INGENIERO SEBASTIAN GALAN

ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES PARA CONSTRUCCION REMODELACION CENTRO DE SALUD CARRERA 10 CALLE 3 DEL MUNICIPIO DE VILLAPINZON EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

INFORME GEOTECNICO DEFINITIVO

ING. MIC. JOSE ARMANDO RUIZ ANGARITA
INGENIERO CONSULTOR – MAGISTER EN GEOTECNIA

BOGOTA, D.C, ENERO DE 2025
CONTENIDO

PAG.

CAPITULO 1..... 4

INTRODUCCION 4

CAPITULO 2..... 5

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO 5

CAPITULO 3..... 6

INVESTIGACION DEL SUBSUELO ESTUDIO GEOTECNICO..... 6

3.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO. 6

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.....6

CAPITULO 4..... 9

ESTRATIGRAFIA Y CONDICIONES GEOTECNICAS DEL SUBSUELO .. 9

CAPITULO 5..... 10

ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO 10

CAPITULO 6..... 12

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 12

6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN. 12

6.2. CAPACIDAD PORTANTE DE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS. 12

6.2.1. METODOLOGÍA DE CALCULO CAPACIDAD PORTANTE EN SUELO COHESIVO. 13

6.2.2. METODOLOGÍA ASENTAMIENTO EN SUELO COHESIVO. 13

6.3. EXCAVACIONES Y SISTEMA DRENANTE PERIMETRAL.15

CAPITULO 7..... 16

LIMITACIONES 16

ANEXOS

ANEXO 1 : ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACION

ANEXO 2 : INVESTIGACION DEL SUBSUELO

ANEXO 3 : RECUENTO FOTOGRAFICO

INGENIERO SEBASTIAN GALAN

ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES CONSTRUCCION REMODELACION CENTRO DESALUD CARRERA 10 CALLE 3 MUNICIPIO DE VILLAPINZON DEPTO DE CUNDINAMARCA

INFORME GEOTECNICO DEFINITIVO

CAPITULO 1

INTRODUCCION

El presente Informe definitivo contiene los resultados del Estudio de Suelos y Cimentaciones para la construcción Remodelación Centro de salud Carrera 10 con Calle 3 en el Municipio de Villapinzón del Departamento de Cundinamarca. Para la realización de los trabajos de campo y oficina se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Reunión informativa con el objeto de definir las características generales del proyecto, en cuanto a la longitud, profundidad y localización de las obras proyectadas.

- Visita de reconocimiento a los sectores del proyecto con el fin de determinar las condiciones generales del área y determinar la localización del punto de perforación.

- Evaluación geotécnica de las condiciones actuales del entorno, y exploración del subsuelo mediante Sondeo exploratorio y los Ensayos de laboratorio requeridos.

- Análisis de características geotécnicas del subsuelo, selección, análisis de alternativas y recomendaciones de cimentación del proyecto.

- Elaboración del Informe definitivo de Suelos y Cimentaciones, en el que se incluirán todos los aspectos relacionados con el desarrollo de los estudios contratados.

CAPITULO 2

ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO

Se proyecta la construcción Remodelación Centro de salud Carrera 10 con Calle 3 en el Municipio de Villapinzón del Departamento de Cundinamarca, conformado por las estructuras de Uno a Tres pisos con cimentación superficial, que se desarrollará en un terreno con topografía plana.

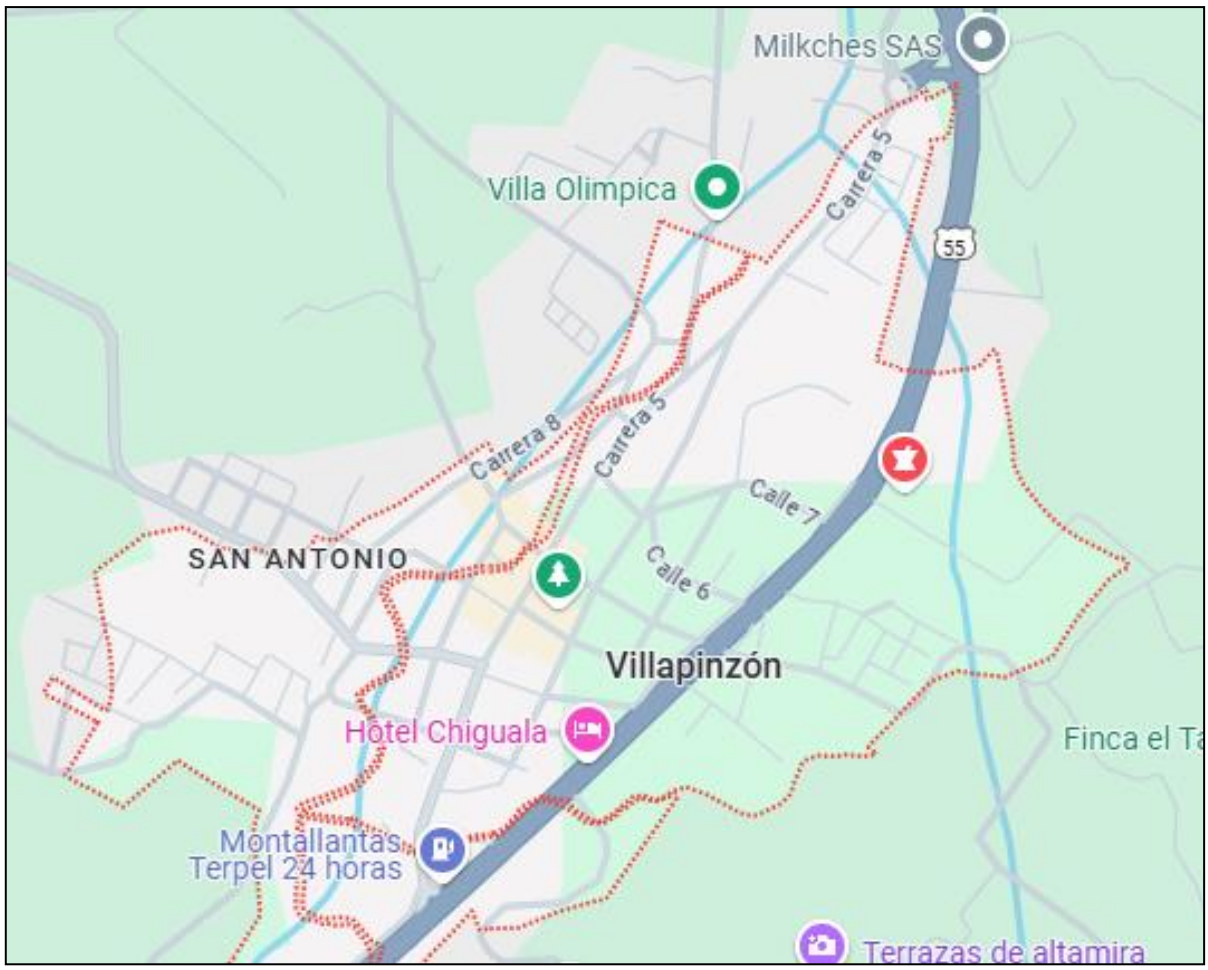


FIG 2.1 – LOCALIZACION GENERAL DEL MUNICIPIO DE VILLAPINZON AL NORTE DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
(Tomado de Map data 2025 Google, página internet maps.google.com)

CAPITULO 3

INVESTIGACION DEL SUBSUELO ESTUDIO GEOTECNICO

Con el propósito de conocer el perfil del subsuelo y evaluar los parámetros que rigen su comportamiento ante la imposición de cargas, se realizaron los siguientes trabajos.

3.1. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO.

Para determinar las características y propiedades geotécnicas del subsuelo se realizó Un (1) Sondeo exploratorio, con profundidad hasta los 5.40 m, siendo lo requerido de diseño geotécnico en toda el área del proyecto, cumpliendo con los alcances de la Norma NSR-10 y la buena práctica de la ingeniería geotécnica en el País para obras superficiales.

Se hizo un muestreo detallado del subsuelo y la correspondiente toma de muestra alterada cohesiva a granular con el tubo Split-spoon, e inalterada con el tubo Shelby.

En el Anexo No. 1 “Investigación del subsuelo”, se incluyen los perfiles estratigráficos obtenidos durante la investigación del subsuelo.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Todas las muestras obtenidas se identificaron visualmente y sobre una cantidad representativa de ellas, se realizaron los ensayos de laboratorio requeridos tanto para clasificar los materiales como para determinar sus propiedades mecánicas e in-situ.

A continuación, se presentan los ensayos de laboratorio realizados:

a) Clasificación:

- Límites de Atterberg.
- Lavado sobre el tamiz No. 200.
- Granulometría.

b) Propiedades "In-situ":

- Humedad natural.

c) Resistencia:

- Compresión inconfinada.
- Penetración estándar SPT (Ensayo de campo).

Adicionalmente los parámetros de resistencia y deformabilidad del subsuelo se determinaron con base en las correlaciones establecidas para los módulos de elasticidad y resistencia de los suelos.

En las tablas de resultados del Anexo No. 1 “Investigación del subsuelo”, se resumen los ensayos de laboratorio realizados.

Para la realización del ensayo de campo SPT se empleó el martillo de 140 Lbs.

Los resultados posteriormente fueron corregidos para tener en cuenta el confinamiento y la energía promedio aplicada, de acuerdo con las siguientes expresiones:

$$N_i^{'} = C_N * N * \eta_1 * \eta_2 * \eta_3 * \eta_4$$

En donde:

N'_i : Número de golpes corregido para un esfuerzo de confinamiento de 1 kg/cm^2 y un determinado nivel de trasmisión de energía

C_N : Factor de ajuste para tener en cuenta el nivel de confinamiento.

Se evaluó de la siguiente manera:

$$C_N = 1 - 1.41 \log\left(\frac{\sigma'_v}{10}\right)$$

n_1 : Factor de corrección por caída del martillo. Se obtiene como la relación entre la energía impartida por el martillo a la parte superior del sistema de varillas y la energía teórica en caída libre. Las eficiencias medias son diferentes en cada país así, para Japón la eficiencia es del 72%, para USA del 55% y para Colombia del orden de 45%.

n_2 : Factor de corrección por longitud del sistema de varillas. De acuerdo con las longitudes de varillaje, se utilizará el factor de corrección correspondiente.

n_3 : Factor de corrección por presencia de revestimiento interno. Como no se utilizó revestimiento, el factor de corrección es 1.0.

n_4 : Factor de corrección por diámetro de la perforación. Los diámetros de las perforaciones fueron inferiores a 12 cm, por lo cual el factor de corrección es 1.0

Con el fin de estimar valores de ángulo de fricción equivalente, $Ø_{eq}$, en la misma tabla se obtuvo el resultado con la siguiente expresión:

Kishida $\quad Ø = 15 + \sqrt{(20 * N_{72})}$

CAPITULO 4

ESTRATIGRAFIA Y CONDICIONES GEOTECNICAS DEL SUBSUELO

Con base en los trabajos de campo y los resultados en el laboratorio ejecutados en Octubre de 2024, se pudieron establecer los siguientes perfiles estratigráficos del subsuelo, los cuales se presentan a continuación (ver detalles en el Anexo No. 2):

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SONDEO No. 1

Profundidad (m)	Espesor (m)	Nivel de agua (m)	Columna Estratigráfica	No. Muestra	Descripción	RQD %	Standard Penetration Test / Ensayo de penetración estándar (SPT)		
0,00	0,10	NO HAY PRESENCIA DE NIVEL FREATICO			PLACA EN CONCRETO EN REGULAR ESTADO CON ALGUNAS FISURAS		GOLPES		
0,10							6"	12"	18"
0,10	0,22				GRAVA EN MATRIZ ARENO LIMOSA CON TAMAÑOS MAYORES A 3" ANGULARES Y PLANAS DE HUMEDAD MEDIA, COMPACTACION MEDIA DE COLOR ROJIZO CON VETAS GRISES		GOLPES		
0,32							6"	12"	18"
0,32	0,98			1 SPT	ARCILLA INORGANICA Y SANA DE ALTA PLASTICIDAD (95,8%) CON ALGUNAS VETAS DE ARENA FINA (4,2%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA DE COLOR HABANA CLARA CON TONOS AMARILLENTOS.		GOLPES		
1,30							6"	6"	6"
1,30	0,80			2 SPT	ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (95,1%) CON ALGUNAS ARENAS DE GRANO FINO (4,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON VETAS AMARILLENTAS.		GOLPES		
2,10							6"	12"	18"
2,10	1,10			3 SPT	ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (99,0%) CON TRAZOS DE ARENA FINA (1,0%) DE HUMEDAD MEDIA CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON OXIDACIONES Y VETAS AMARILLENTAS.		GOLPES		
3,20							6"	6"	6"
3,20	1,00			4 SPT	ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,4%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,6%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.		GOLPES		
4,20							6"	6"	6"
4,20	1,20			5 SPT	ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,1%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.		GOLPES		
5,40							6"	6"	6"

		11	14
			15

Durante la investigación del subsuelo No se reportó nivel freático...

CAPITULO 5

ASPECTOS SISMICOS DEL SUBSUELO

De acuerdo con la Norma NSR-10, el sitio del proyecto corresponde a una Zona de riesgo sísmico Intermedio (Aa = 0.20g y Av = 0.20g), y localmente se considera como un perfil de tipo **D,** y los Coeficientes sísmicos de diseño geotécnico son los siguientes: Fa = 1.40 y Fv = 2.0. Los anteriores parámetros sísmicos se obtuvieron de las tablas incluidas en la Norma NSR-10, como se consignan a continuación:

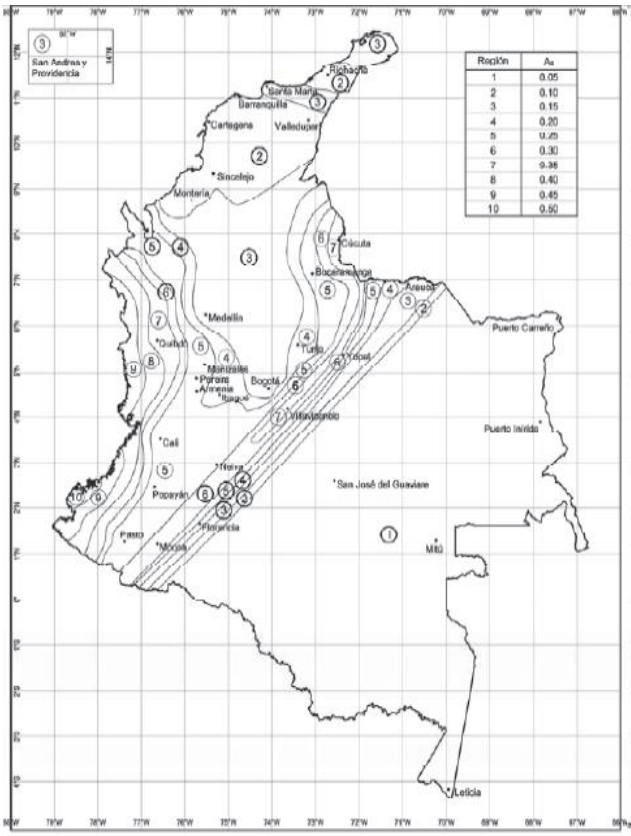


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

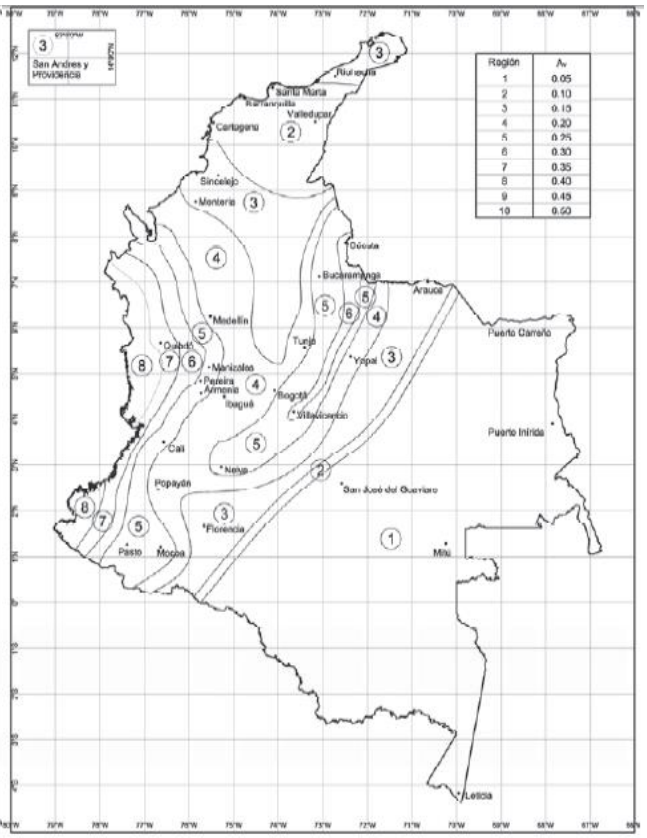


Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	50 > $\overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Tabla A.2.4-3
Valores del coeficiente F_a, para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Tabla A.2.4-4
Valores del coeficiente F_V, para la zona de períodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_V \leq 0.1$	$A_V = 0.2$	$A_V = 0.3$	$A_V = 0.4$	$A_V \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

CAPITULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye y recomienda que la mejor alternativa de cimentación de las obras proyectadas es de tipo superficial como se describe a continuación:

6.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE LA CIMENTACIÓN.

CIMENTACION Y RECIMENTACION SUPERFICIAL EDIFICACIONES

Se recomienda utilizar para la cimentación Zapatas cuadradas y/o rectangulares, unidas con vigas amarre en la dirección correspondiente, y para la recimentación sobreanchos perimetrales de las zapatas existentes, cimentando a una profundidad de fundación promedio de Df >= 1.50 m con respecto al nivel del terreno (colocando un solado de limpieza de 50 mm), en el estrato de fundación de fundación de Arcila algo arenosa Habana cara con vetas amarillentas, de consistencia mediamente firme y plasticidad alta con la profundidad.

Se podrá alcanzar la cota de fundación colocando un relleno de restitución en concreto ciclópeo de espesor mínimo de 0.50 m, si durante las excavaciones se presentan filtraciones y/o suelo saturado.

6.2. CAPACIDAD PORTANTE DE SEGURIDAD Y ASENTAMIENTOS.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica, a continuación, se entregan las ecuaciones de capacidad portante de seguridad y asentamientos en cimentación superficial para hipótesis diseño geotécnico suelo cohesivo, teniendo en cuenta los ensayos de laboratorio y las correlaciones geotécnicas incluidas en cada descripción de la variable matemática a considerar, de acuerdo con lo reportado en la literatura geotécnica por Terzaghi, Peck, Hanson, Bowles y Steinbrenner:

6.2.1. Metodología de calculo capacidad portante en suelo cohesivo.

A continuación, se presenta la metodología de cálculo para capacidad portante de seguridad en condición cohesiva:

$$\sigma ns = (CuxNcxfc)/FS + \gamma s´xDf$$

Donde:

σns = Capacidad portante de seguridad suelo de fundación (Ton/m²)

Cu = Resistencia al corte no drenado del subsuelo (Ton/m²).

fc = Factor de forma por la cimentación igual a **fc = 1.0 + 0.2 (B/L)**

γs = Peso unitario **efectivo** del subsuelo (Ton/m3).

Df = Profundidad promedio de la cimentación (m) = 1.50 m

FS = Factor de seguridad suelo cohesivo = 3.0

6.2.2. Metodología asentamiento en suelo cohesivo.

De acuerdo con la formulación propuesta en la literatura geotécnica a continuación se entregan la ecuación del asentamiento total para suelo cohesivo (utilizando la metodología de cálculo de Steinbrenner incluida en el Anexo 1):

$$\delta t = CdxΔqxBx((1.0 - \nu^2)/Es)$$

Donde:

δt = Asentamiento total por sobrecarga estructura (mm).

Cd = Factor de forma por la cimentación (en función de B/L).

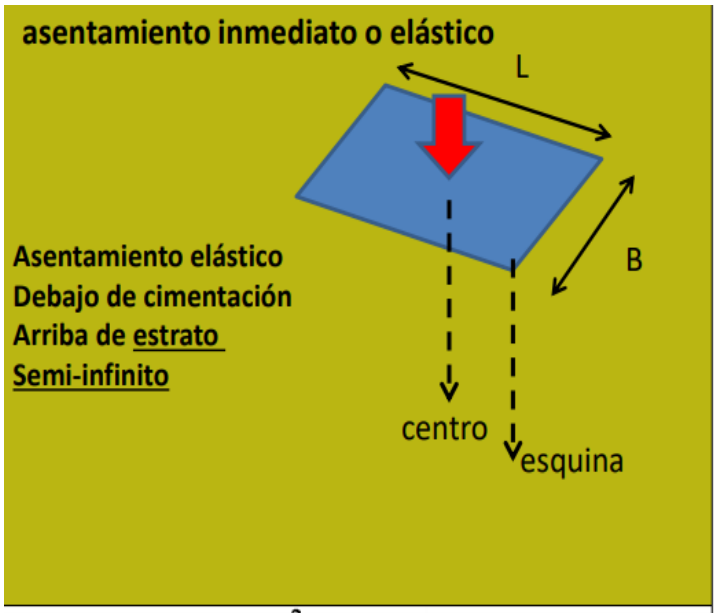
Δq = Sobrecarga aplicada a nivel de fundación (Ton/m²).

B = Ancho promedio de la cimentación proyectada (m).

ν = Coeficiente de la relación de Poisson suelo granular a cohesivo.

Es = Módulo deformación suelo de fundación: (Ton/m²)

El factor de forma "Cd" se obtuvo de la siguiente tabla resumen de factores de forma cálculo del asentamiento inmediato, en este proyecto para Zapata cuadrada (Giroud(1968), y Skempton (1951)), con Cd = 0.82 (rígido).



$$\rho_i = \frac{pB(1-\mu^2)I_p}{E}$$

Table 6.8 Influence factors (I_r) for vertical displacement due to elastic compression of a layer of semi-infinite thickness

Shape	Flexible*			Rigid†
	Centre	Corner	Average	
Circle	1.00	0.64	0.85	0.79
Rectangle				
$\frac{L}{B}$ 1.0	1.122	0.561	0.946	0.82
1.5	1.358	0.679	1.148	1.06
2.0	1.532	0.766	1.300	1.20
3.0	1.783	0.892	1.527	1.42
4.0	1.964	0.982	1.694	1.58
5.0	2.105	1.052	1.826	1.70
10.0	2.540	1.270	2.246	2.10
100.0	4.010	2.005	3.693	3.47

* After Giroud (1968)
† After Skempton (1951)

Table 6.9 Typical values of Poisson's ratio

A continuación, se entregan los parámetros de diseño geotécnico recomendados como base para ejecutar los cálculos estructurales:

TABLA 6.1. CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS TOTALES

COTA DE FUNDACION (m)	CAPACIDAD PORTANTE SEGURIDAD RECOMENDADA (Ton/m2)	ASENTAMIENTO TOTAL ESTIMADO (mm)
>= 1.50	12.0	=< 40

6.3. EXCAVACIONES Y SISTEMA DRENANTE PERIMETRAL.

Las excavaciones para la construcción de las cimentaciones superficiales se podrán ejecutar con taludes verticales a pendiente 1.0/Vertical: 0.25/ Horizontal (de acuerdo con la consistencia cohesiva del subsuelo).

Con el objeto de facilitar los procesos de construcción y evitar el remoldeo del suelo de fundación, se deberá mantener durante la ejecución de las excavaciones y construcción de la cimentación, un sistema de bombeo para evacuar las aguas que puedan fluir hacia la excavación, con el fin de mantenerla seca en todo momento y evitar el aposamiento (en caso de aguas lluvias y/o niveles colgados por invierno).

Los rellenos que sirvan de restitución como apoyo de las Estructuras, deberán construirse con un material granular seleccionado (según la Norma INVIAS-2022 y/o similar), con un bajo contenido de finos, libre de materia orgánica, límite líquido inferior al 25%, índice de plasticidad menor al 9% y cumplir con los siguientes requisitos de granulometría aproximada:

TABLA 6.2. GRANULOMETRIA RELLENO SOPORTE ESTRUCTURAS

TAMIZ		**PORCENTAJE QUE PASA**	
Normal	**Alterno**	**BG-1**	**BG-2**
37.5 mm	1 ½"	100	-
25.0 mm	1	70-100	100
19.0 mm	3/4"	60-90	70-100
9.5 mm	3/8"	45-75	50-80
4.75 mm	No.4	30-60	35-65
2.0 mm	No.10	20-45	20-45
425 μm	No.40	10-30	10-30
75 μm	No.200	5-15	5-15

El material granular seleccionado de restitución se debe compactar en capas sueltas no mayores de 0.20 m, hasta alcanzar como mínimo un peso unitario seco equivalente al 90% del obtenido en el Ensayo Próctor modificado.

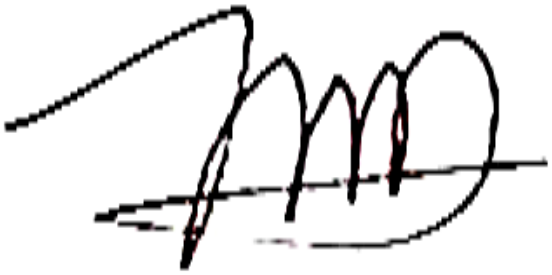
CAPITULO 7

LIMITACIONES

Los análisis de ingeniería, conclusiones y recomendaciones que se presentan en este informe geotécnico y estructural, se fundamentan en la información obtenida en los trabajos de investigación del subsuelo y en la información dada por los contratantes.

Si durante la construcción del proyecto se encuentran suelos con características distintas a las planteadas en este informe como típicas, deberá informarse a la firma consultora para llevar a cabo los estudios necesarios y recomendaciones adicionales requeridas.

Bogotá, D.C, Enero de 2025



ING. JOSE ARMANDO RUIZ ANGARITA
MP-25202-47008 CND
Ingeniero Consultor – Magister en Geotécnia
Universidad de la Salle - Universidad de los Andes

ANEXO 1

ANALISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACION

Arcillas							N
N	2	4	8	15	30	>30	8
Ic	0	0,25	0,50	1,00	LP>H>LR (Ic>1)	H<LR (Ic>>1)	0,50
q_u kg/cm^2	0,25	0,50	1,00	2,00	4,00	>4,00	1,00
C_u kg/cm^2	0,13	0,25	0,50	1,00	2,00	>2,00	0,50
q_d kg/cm^2	0,92	1,85	3,70	7,40	14,80	>14,80	3,70
q_d kg/cm^2	0,71	1,42	2,85	5,70	11,40	>11,40	2,85
q_a kg/cm^2	0,30	0,60	1,20	2,40	4,80	>4,80	1,20
q_a kg/cm^2	0,22	0,45	0,90	1,80	3,60	>3,60	0,90
ϕ (°)	0	2	4	6	12	>14	4,0
E kg/cm^2	3	45	90	200	250	300	90
E kg/cm^2	15	30	60	90	180	180 - 480	60
k_{30} kg/cm^2	0,65	1,30	2,50	4,00	8,00	8,00 - 21,00	2,50
Densidad relativa	Muy blanda	Blanda	Media	Compacta	Muy compacta	Dura	Media

Ref.: "Mecánica de suelos y cimentaciones". Carlos Crespo Villalaz. Pág. 175, 194

Ref.: Guía geotécnica para cimentaciones de edificios en la comunidad de Madrid

Ref.: Geotécnia y cimientos III, primera parte. Pág. 91

Tensión transmitida en profundidad

Ancho (B):	1,50	m	1,50	m
Largo (L):	1,50	m	1,50	m
Carga admisible (q_{adm}):	12,00	Ton/m^2	12,00	Ton/m^2
Incremento profundidad (Δh):	0,20	m	0,20	m
Carga total (Q_t):	27,00	Ton	27,00	Ton
Ángulo respecto vertical:	45	°	0,79	radianes

Método 2 en 1					En función ángulo	
Prof. (Z, m)	Carga transmitida Ton/m^2	(%)	Carga transmitida máxima	(%)	Carga transmitida Ton/m^2	(%)
0,20	9,34	77,85	12,00	100,00	9,34	77,85
0,40	7,48	62,33	11,22	93,49	7,48	62,33
0,60	6,12	51,02	9,18	76,53	6,12	51,02
0,80	5,10	42,53	7,66	63,80	5,10	42,53
1,00	4,32	36,00	6,48	54,00	4,32	36,00
1,20	3,70	30,86	5,56	46,30	3,70	30,86
1,40	3,21	26,75	4,82	40,13	3,21	26,75
1,60	2,81	23,41	4,21	35,12	2,81	23,41
1,80	2,48	20,66	3,72	30,99	2,48	20,66
2,00	2,20	18,37	3,31	27,55	2,20	18,37
2,20	1,97	16,44	2,96	24,65	1,97	16,44
2,40	1,78	14,79	2,66	22,19	1,78	14,79
2,60	1,61	13,38	2,41	20,08	1,61	13,38
2,80	1,46	12,17	2,19	18,25	1,46	12,17
3,00	1,33	11,11	2,00	16,67	1,33	11,11
3,00	1,33	11,11	2,00	16,67	1,33	11,11
3,20	1,22	10,19	1,83	15,28	1,22	10,19

Esfuerzo vertical σ_z a profundida d z (método 2 en 1):

$$\sigma_{z\,media} = \frac{q_0 \cdot B \cdot L}{(B+z)\cdot(L+z)}$$

$$\sigma_{z\,máxima} = \sigma_{z\,media} \cdot 1{,}5$$

En función del ángulo :

$$\sigma_{z\,media} = \frac{q_0 \cdot B \cdot L}{(B+z\cdot tag\alpha)\cdot(L+z\cdot tag\alpha)}$$

Tensión admisible en suelos cohesivos puros (ϕ=0)

(Condiciones sin drenaje)

Fórmula abreviada de Terzaghi (condiciones sin drenaje) con factor de corrección según la forma de la cimentación:

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{5.14 \cdot S_c \cdot C_u}{F}$$

Siendo $S_c = 1 + 0.2 \cdot \frac{B}{L}$

Si la zapata es cuadrada (circular) $B = L$ por lo que $S_c = 1.2$ y:

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{6.17 \cdot C_u}{F}$$

Si L tiende a infinito (zapatas continuas) $S_c = 1$ y:

$$q_{adm} = \gamma_h \cdot D + \frac{5.14 \cdot C_u}{F}$$

Zapatas continuas:

q_{adm} = **11,19 Ton/m²**

Zapata circular o cuadrada:

q_{adm} = **12,91 Ton/m²**

Zapata aislada rectangular:

(Si B=L=> cuadrada,

y si L>>B=> continua)

q_{adm} = **12,05 Ton/m²**

Densidad, γ_h:	1,75		1,75	Ton/m³
Profundidad cimentación, D:	1,50	m	1,50	m
Cohesión, Cu:	5,00	Ton/m²	5,00	Ton/m²
Ancho cimentación, B:	1,00	m	1,00	m
Largo cimentación, L:	2,00	m	2,00	m
Factor de seguridad, F:	3,0		3	

Método de Steinbrenner para el cálculo de asientos

Carga neta, q: 1,20 kg/cm^2

Factor de seguridad: 2,00

NIVEL	Z_{final} (m)	Es	Coef. Poisson	Δq (kg/cm^2)
I	0,50	60	0,25	0,89
II	1,00	70	0,20	0,69
III	1,50	80	0,20	0,55
IV	2,00	90	0,20	0,45
V	2,50	100	0,20	0,37
VI	3,00	100	0,20	0,31
VII	3,50	100	0,20	0,27
VIII	4,00	100	0,20	0,23
IX	4,50	100	0,20	0,20
X	5,00	100	0,20	0,18

Lado menor, b (m):	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
Lado mayor, a (m):	1,30	1,40	1,50	1,60	1,70	1,80
Asientos (cm):	**3,13**	**3,30**	**3,47**	**3,64**	**3,80**	**3,95**
Carga total (T):	20,28	23,52	27,00	30,72	34,68	38,88

ANEXO 2 Y 3

INVESTIGACION DEL SUBSUELO
RECUENTO FOTOGRAFICO

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2	**HOJA DE CALCULO : EXPLORACIONES EN CAMPO**	Código:	TS-FT-029-01
		Fecha de Edición:	2019-01-15
		Versión :	1
		Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE : INGENIERO SEBASTIAN GALAN — Apique No.

PROYECTO : CENTRO DE SALUD

DIRECCIÓN: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA — Sondeo No. 1

LOCALIZACIÓN:	CALLE 3 - CARRERA 10	**FECHA DE TOMA:**	2024-12-19
CARRIL/CALZADA:	N/A	**FECHA DE INGRESO:**	2024-12-20
MARGEN :	N/A	**FECHA DE ENSAYO:**	2024-12-26
ABSCISA/COORDENADA:	N 5°13'1,72" W 73°35'59,18"	**PROFUNDIDAD:**	0,00-5,40
DESCRIPCIÓN:	SUELO EXISTENTE	**CLASE DE MATERIAL:**	SUELO
NORMA DE ENSAYO:	INVIAS E-101- 2013		

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-00-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**

Profundidad (m)	Espesor (m)	Nivel de agua (m)	Columna Estratigráfica	No. Muestra	Descripción	RQD %	Standard Penetration Test / Ensayo de penetración estándar (SPT)		
							GOLPES		
0,00	0,10	NO HAY PRESENCIA DE NIVEL FREATICO			PLACA EN CONCRETO EN REGULAR ESTADO CON ALGUNAS FISURAS		6"	12"	18"
0,10									
0,10	0,22				GRAVA EN MATRIZ ARENO LIMOSA CON TAMAÑOS MAYORES A 3" ANGULARES Y PLANAS DE HUMEDAD MEDIA, COMPACTACION MEDIA DE COLOR ROJIZO CON VETAS GRISES		GOLPES		
0,32							6"	12"	18"
0,32	0,98			1 SPT	ARCILLA INORGANICA Y SANA DE ALTA PLASTICIDAD (95,8%) CON ALGUNAS VETAS DE ARENA FINA (4,2%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA DE COLOR HABANA CLARA CON TONOS AMARILLENTOS.		GOLPES		
1,30							6"	6"	6"
							5	**4**	**4**
1,30	0,80			2 SPT	ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (95,1%) CON ALGUNAS ARENAS DE GRANO FINO (4,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON VETAS AMARILLENTAS.		GOLPES		
2,10							6"	12"	18"
							4	**5**	**5**
2,10	1,10			3 SPT	ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (99,0%) CON TRAZOS DE ARENA FINA (1,0%) DE HUMEDAD MEDIA CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON OXIDACIONES Y VETAS AMARILLENTAS.		GOLPES		
3,20							6"	6"	6"
							6	**4**	**4**
3,20	1,00			4 SPT	ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,4%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,6%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.		GOLPES		
4,20							6"	6"	6"
							5	**7**	**11**
4,20	1,20			5 SPT	ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,1%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.		GOLPES		
5,40							6"	6"	6"
							11	**14**	**15**

Observaciones: — AVANCE DE LA EXPLORACION:

REALIZADO POR	REVISADO POR	APROBADO POR
LABORATORISTA: JUAN SEBASTIAN PINTOR	INGENIERO DE CALIDAD: ANDERSSON J. MARTINEZ	DIRECTOR TECNICO: WILSON E. PINTOR

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Código:	TS-FT-004-01
Fecha de Edición:	2019-01-15
Versión :	1
Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

APIQUE No.

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

SONDEO No. 1

ABSCISA:	N/A	**FECHA DE TOMA:**	2024-12-19
LOCALIZACION:	VILLA PINZON - CUNDINAMARCA	**FECHA DE INGRESO:**	2024-12-20
COSTADO :	N/A	**FECHA DE ENSAYO:**	2024-12-26
CLASE DE MATERIAL:	SUELO NATURAL	**PROFUNDIDAD :**	0,00-5,40

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**



FOTORGRAFIA No.1-PANORAMICA



FOTORGRAFIA No. 3-EJECUCIÓN DE ENSAYO



FOTOGRAFIA No.2-LOCALIZACIÓN



FOTOGRAFIA No.4 - EXTRACCIÓN DE MUESTRAS

OBSERVACIONES :

REALIZADO POR

Camilo Pinto

REVISADO Y APROBADO POR:

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

DIRECTOR TECNICO: WILSON E. PINTOR

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

COMPAÑÍA ISO 9001: 2015 CERTIFICADA

CERTIFICADO No. SG-2020001919

HOJA DE CALCULO: CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Código:	TS-FT-137-01	
Fecha de edición:	2021-06-16	
Versión:	1	
Copia controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. **1**

LOCALIZACIÓN : CALLE 3 - CARRERA 10

PROCEDENCIA : SONDEO NO. 1

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA Y SANA DE ALTA PLASTICIDAD (95,8%) CON ALGUNAS VETAS DE ARENA FINA (4,2%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA DE COLOR HABANA CLARA CON TONOS AMARILLENTOS.

NORMA DE ENSA' INVIAS E -213-2013

FECHA DE TOMA : 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 0,32-1,30

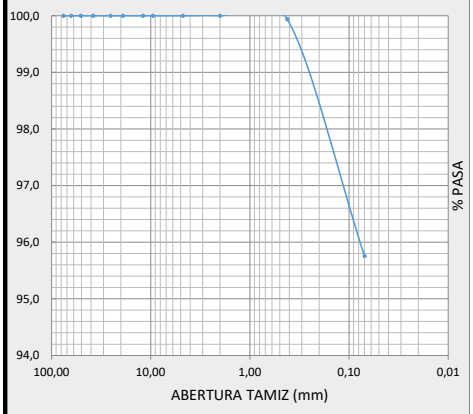
CLASE DE MATERIAL: CH

Código procedimiento Ensayo: TS-PT-009-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**

GRANULOMETRIA



GRADACIÓN				
PESO INICIAL (gr.) :		162,7		
TAMIZ		PESO	%	%
Pulg	mm	RETE.	RET.	PASA
3"	76,20	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63,50	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,10	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,0	100,0
No 4	4,76	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,0	0,0	100,0
40	0,42	0,1	0,1	99,9
200	0,07	6,8	4,2	95,8
FONDO		155,8	95,8	0,0

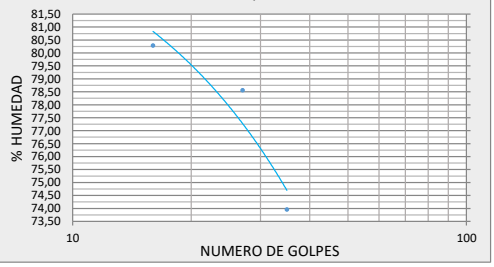
LÍMITE LÍQUIDO			
Recipiente No:	B22*	B40	B4
Peso suelo hum.+recip. (gr)	33,83	32,34	32,70
Peso suelo seco+recip. (gr)	27,81	26,66	26,06
Peso agua (gr)	6,02	5,68	6,64
Peso recipiente (gr)	19,67	19,43	17,79
Peso suelo seco (gr)	8,14	7,23	8,27
contenido de humedad (%)	73,96	78,56	80,29
No. De golpes	**35**	**27**	**16**
LIMITE LIQUIDO (%)		78,56	

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad
Recipiente No:	61	*	B39
Peso suelo hum.+recip. (gr)	33,15	32,82	272,7
Peso suelo seco+recip. (gr)	29,76	29,92	221,8
Peso agua (gr)	3,39	2,90	50,9
Peso recipiente (gr)	17,76	19,42	59,1
Peso suelo seco (gr)	12	10,5	162,7
contenido de humedad (%)	28,25	27,62	31,3
LIMITE PLASTICO (%)	27,93		
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	50,63		

RESULTADOS			
LIMITE LIQUIDO:			78,6
LÍMITE PLASTICO:			27,9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:			50,6
HUMEDAD NATURAL:			31,3
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:			0,1
C_u =		C_c =	0
% GRAVAS			0,0%
% ARENAS			4,2%
% FINOS			95,8%

CLASIFICACIÓN	
I. DE GRUPO:	**20**
A A S H T O :	**A - 7 - 6**
U. S. C. :	**CH**

LIMITE LIQUIDO



OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TECNICO

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOLA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 1

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA : SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA Y SANA DE ALTA PLASTICIDAD (95,8%) CON ALGUNAS VETAS DE ARENA FINA (4,2%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA DE COLOR HABANA CLARA CON TONOS AMARILLENTOS.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E-152-2013

FECHA DE TOMA: 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 0,32-1,30

CLASE DE MATERIAL: CH

HUMEDAD RELATIVA: 63%

TEMPERATURA AMBIENTE: 19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

OSC-1149-2024

ILAB-513-2024

LECTURA DEFORMIMETRO *0,001"	CARGA (KN)	LECTURA DEFORMIMETRO (Cm)	DEFORMACION AXIAL ε_1 (%)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL MEDIA (Cm^2)	ESFUERZO (kN/cm^2)
0	0,000	0,000	0,00	10,56	0,000
10	0,010	0,025	0,35	10,60	0,0009
20	0,040	0,051	0,71	10,63	0,0038
30	0,060	0,076	1,06	10,67	0,0056
40	0,078	0,102	1,42	10,71	0,0073
50	0,096	0,127	1,77	10,75	0,0089
60	0,111	0,152	2,13	10,79	0,0103
70	0,128	0,178	2,48	10,83	0,0118
80	0,140	0,203	2,84	10,87	0,0129
90	0,154	0,229	3,19	10,91	0,0141
100	0,167	0,254	3,54	10,95	0,0153
120	0,205	0,305	4,25	11,03	0,0151
140	0,241	0,356	4,96	11,11	0,0185
160	0,271	0,406	5,67	11,19	0,0215
180	0,293	0,457	6,38	11,28	0,0240
200	0,304	0,508	7,09	11,36	0,0258
220	0,303	0,559	7,80	11,45	0,0265
240	0,295	0,610	8,51	11,54	0,0263
260	0,268	0,660	9,21	11,63	0,0254
280	0,241	0,711	9,92	11,72	0,0229
300	0,190	0,762	10,63	11,82	0,0204
320					
340					
360					
380					
400					
420					
440					
460					
480					
500					
520					
540					
560					
580					
600					

OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 1

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA: SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA Y SANA DE ALTA PLASTICIDAD (95,8%) CON ALGUNAS VETAS DE ARENA FINA (4,2%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA DE COLOR HABANA CLARA CON TONOS AMARILLENTOS.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E- 152/2013

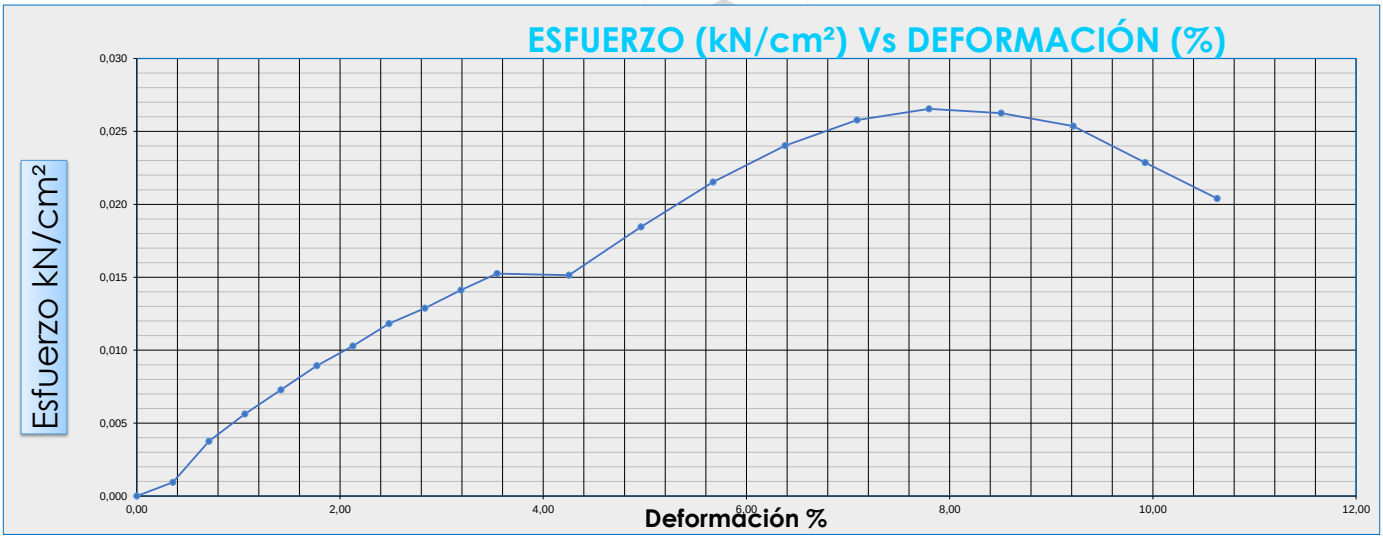
FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-20
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-26
PROFUNDIDAD :	0,32-1,30
CLASE DE MATERIAL:	CH
HUMEDAD RELATIVA:	63%
TEMPERATURA AMBIENTE:	19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Orden de Resultados: **ILAB-513-2024**

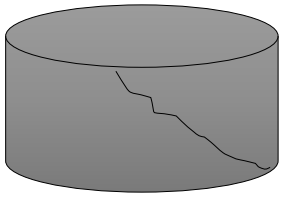
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	PROMEDIO		
					Densidad Húmeda (gr/cm³)	2,051
Diámetro (cm)	3,8	3,5	3,7	3,7	Densidad Seca (gr/cm³)	1,562
Altura (cm)	7,2	7,0	7,3	7,2	Peso Húmedo del Material (gr)	155,2
Área Ao (cm^2)	10,56				Peso seco del Material (gr)	118,2
Volumen (cM2)	75,67				Contenido de Humedad (%)	31,3



TIPO DE FALLA

Plano Inclinado

GRAFICA DE FALLA



qu=	0,027	KN/cm²
qu=	2,707	Kg/cm²
Cu=	0,013	kN/cm²

OBSERVACIONES:

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

COMPAÑÍA ISO 9001: 2015 CERTIFICADA

CERTIFICADO No. SG-2020001919

HOJA DE CALCULO: CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Código:	TS-FT-137-01
Fecha de edición:	2021-06-16
Versión:	1
Copia controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. **2**

LOCALIZACIÓN : CALLE 3 - CARRERA 10

PROCEDENCIA : SONDEO NO. 1

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (95,1%) CON ALGUNAS ARENAS DE GRANO FINO (4,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON VETAS AMARILLENTAS.

NORMA DE ENSA' INVIAS E -213-2013

FECHA DE TOMA : 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 1,30-2,10

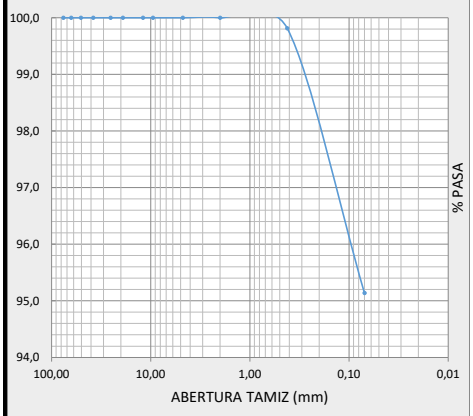
CLASE DE MATERIAL: CH

Código procedimiento Ensayo: TS-PT-009-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**

GRANULOMETRIA



GRADACIÓN

PESO INICIAL (gr.) : 160,5

TAMIZ Pulg	TAMIZ mm	PESO RETE.	% RET.	% PASA
3"	76,20	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63,50	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,10	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,0	100,0
No 4	4,76	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,0	0,0	100,0
40	0,42	0,3	0,2	99,8
200	0,07	7,5	4,7	95,1
FONDO		152,7	95,1	0,0

LÍMITE LÍQUIDO

Recipiente No:	00*	B4*	P000
Peso suelo hum.+recip. (gr)	30,48	33,24	29,13
Peso suelo seco+recip. (gr)	23,21	24,68	22,69
Peso agua (gr)	7,27	8,56	6,44
Peso recipiente (gr)	17,60	18,15	17,86
Peso suelo seco (gr)	5,61	6,53	4,83
contenido de humedad (%)	129,59	131,09	133,33
No. De golpes	**35**	**25**	**16**
LIMITE LIQUIDO (%)		131,09	

LÍMITE PLÁSTICO

Recipiente No:	B14	B800	Humedad 118
Peso suelo hum.+recip. (gr)	31,15	31,37	273,1
Peso suelo seco+recip. (gr)	27,64	27,84	218,5
Peso agua (gr)	3,51	3,53	54,6
Peso recipiente (gr)	18,01	17,99	58,0
Peso suelo seco (gr)	9,63	9,85	160,5
contenido de humedad (%)	36,45	35,84	34,0
LIMITE PLASTICO (%)	36,14		
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	94,94		

RESULTADOS

LIMITE LIQUIDO:	131,1
LÍMITE PLASTICO:	36,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	94,9
HUMEDAD NATURAL:	34,0
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:	0,0
C_u =	C_c = 0
% GRAVAS	0,0%
% ARENAS	4,9%
% FINOS	95,1%

CLASIFICACIÓN

I. DE GRUPO:	**20**
A A S H T O :	**A - 7 - 5**
U. S. C. :	**CH**

LIMITE LIQUIDO



OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TECNICO

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOLA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 2

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA : SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (95,1%) CON ALGUNAS ARENAS DE GRANO FINO (4,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON VETAS AMARILLENTAS.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E-152-2013

FECHA DE TOMA: 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 1,30-2,10

CLASE DE MATERIAL: CH

HUMEDAD RELATIVA: 63%

TEMPERATURA AMBIENTE: 19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

OSC-1149-2024

ILAB-513-2024

LECTURA DEFORMIMETRO *0,001"	CARGA (KN)	LECTURA DEFORMIMETRO (Cm)	DEFORMACION AXIAL ε_1 (%)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL MEDIA (Cm^2)	ESFUERZO (kN/cm^2)
0	0,000	0,000	0,00	10,56	0,000
10	0,033	0,025	0,35	10,60	0,0031
20	0,064	0,051	0,70	10,63	0,0060
30	0,105	0,076	1,05	10,67	0,0098
40	0,134	0,102	1,40	10,71	0,0125
50	0,155	0,127	1,75	10,75	0,0144
60	0,179	0,152	2,10	10,79	0,0166
70	0,194	0,178	2,45	10,82	0,0179
80	0,208	0,203	2,80	10,86	0,0191
90	0,217	0,229	3,15	10,90	0,0199
100	0,224	0,254	3,50	10,94	0,0205
120	0,230	0,305	4,19	11,02	0,0203
140	0,225	0,356	4,89	11,10	0,0207
160	0,213	0,406	5,59	11,18	0,0201
180	0,207	0,457	6,29	11,27	0,0189
200	0,201	0,508	6,99	11,35	0,0182
220	0,190	0,559	7,69	11,44	0,0176
240	0,176	0,610	8,39	11,53	0,0165
260	0,174	0,660	9,09	11,61	0,0152
280	0,172	0,711	9,79	11,70	0,0149
300	0,170	0,762	10,49	11,80	0,0146
320					
340					
360					
380					
400					
420					
440					
460					
480					
500					
520					
540					
560					
580					
600					

OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 2

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA: SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (95,1%) CON ALGUNAS ARENAS DE GRANO FINO (4,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON VETAS AMARILLENTAS.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E- 152/2013

FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-20
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-26
PROFUNDIDAD :	1,30-2,10
CLASE DE MATERIAL:	CH
HUMEDAD RELATIVA:	63%
TEMPERATURA AMBIENTE:	19,1°

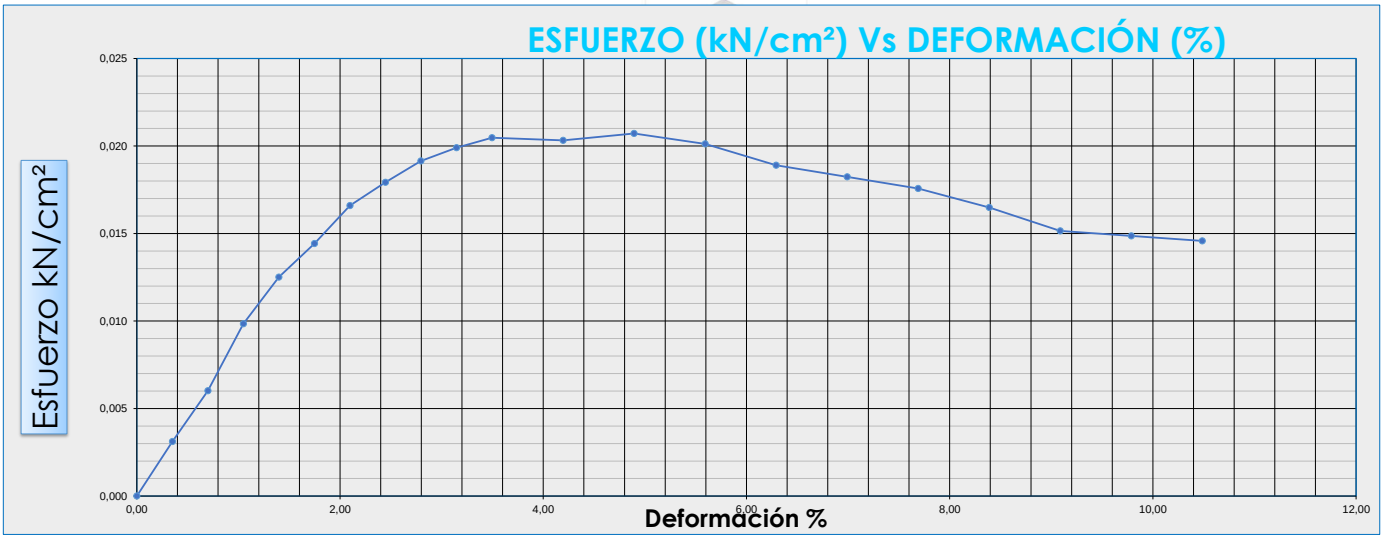
Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Orden de Resultados: **ILAB-513-2024**

	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	PROMEDIO
Diámetro (cm)	3,8	3,5	3,7	3,7
Altura (cm)	7,3	7,2	7,3	7,3
Área Ao (cm^2)	10,56			
Volumen (cM2)	76,73			

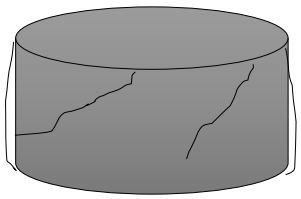
Densidad Húmeda (gr/cm^3)	2,118
Densidad Seca (gr/cm^3)	1,580
Peso Húmedo del Material (gr)	162,5
Peso seco del Material (gr)	121,3
Contenido de Humedad (%)	34,0



TIPO DE FALLA

Plano Inclinado

GRAFICA DE FALLA



qu=	0,021	KN/cm²
qu=	2,112	Kg/cm²
Cu=	0,010	kN/cm²

OBSERVACIONES:

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

COMPAÑÍA ISO 9001: 2015 CERTIFICADA

CERTIFICADO No. SG-2020001919

HOJA DE CALCULO: CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Código:	TS-FT-137-01	
Fecha de edición:	2021-06-16	
Versión:	1	
Copia controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. **3**

LOCALIZACIÓN : CALLE 3 - CARRERA 10

PROCEDENCIA : SONDEO NO. 1

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (99,0%) CON TRAZOS DE ARENA FINA (1,0%) DE HUMEDAD MEDIA CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON OXIDACIONES Y VETAS AMARILLENTAS.

NORMA DE ENSA' INVIAS E -213-2013

FECHA DE TOMA : 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 2,10-3,20

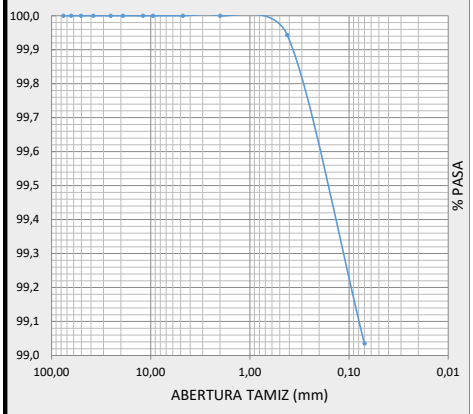
CLASE DE MATERIAL: CH

Código procedimiento Ensayo: TS-PT-009-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**

GRANULOMETRIA



GRADACIÓN				
PESO INICIAL (gr.) :		176,2		
TAMIZ		PESO	%	%
Pulg	mm	RETE.	RET.	PASA
3"	76,20	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63,50	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,10	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,0	100,0
No 4	4,76	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,0	0,0	100,0
40	0,42	0,1	0,1	99,9
200	0,07	1,6	0,9	99,0
FONDO		174,5	99,0	0,0

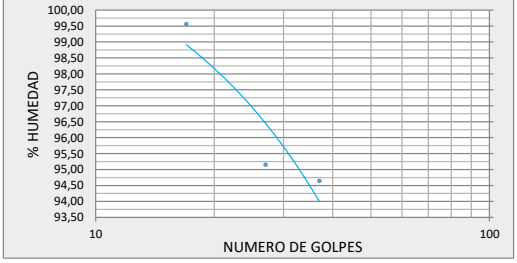
LÍMITE LÍQUIDO			
Recipiente No:	B45	B003	J8
Peso suelo hum.+recip. (gr)	36,14	32,58	31,11
Peso suelo seco+recip. (gr)	28,54	26,30	24,33
Peso agua (gr)	7,60	6,28	6,78
Peso recipiente (gr)	20,51	19,70	17,52
Peso suelo seco (gr)	8,03	6,6	6,81
contenido de humedad (%)	94,65	95,15	99,56
No. De golpes	**37**	**27**	**17**
LIMITE LIQUIDO (%)		95,15	

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad
Recipiente No:	BA6	B56	03A
Peso suelo hum.+recip. (gr)	29,27	31,08	300,9
Peso suelo seco+recip. (gr)	26,56	28,29	237,7
Peso agua (gr)	2,71	2,79	63,2
Peso recipiente (gr)	17,43	19,06	61,5
Peso suelo seco (gr)	9,13	9,23	176,2
contenido de humedad (%)	29,68	30,23	35,9
LIMITE PLASTICO (%)	29,95		
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	65,20		

RESULTADOS			
LIMITE LIQUIDO:			95,2
LÍMITE PLASTICO:			30,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:			65,2
HUMEDAD NATURAL:			35,9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:			0,1
C_u =		C_c =	0
% GRAVAS			0,0%
% ARENAS			1,0%
% FINOS			99,0%

CLASIFICACIÓN	
I. DE GRUPO:	**20**
A A S H T O :	**A - 7 - 6**
U. S. C. :	**CH**

LIMITE LIQUIDO



OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TECNICO

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOLA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 3

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA : SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (99,0%) CON TRAZOS DE ARENA FINA (1,0%) DE HUMEDAD MEDIA CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON OXIDACIONES Y VETAS AMARILLENTAS.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E-152-2013

FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-20
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-26
PROFUNDIDAD :	2,10-3,20
CLASE DE MATERIAL:	CH
HUMEDAD RELATIVA:	63%
TEMPERATURA AMBIENTE:	19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

OSC-1149-2024

ILAB-513-2024

	LECTURA DEFORMIMETRO *0,001"	CARGA (KN)	LECTURA DEFORMIMETRO (Cm)	DEFORMACION AXIAL ε_1 (%)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL MEDIA (Cm^2)	ESFUERZO (kN/cm^2)
0	0,000	0,000	0,000	0,00	10,75	0,000
10	0,036	0,025	0,31	10,79	0,0033	
20	0,056	0,051	0,62	10,82	0,0052	
30	0,074	0,076	0,94	10,85	0,0068	
40	0,083	0,102	1,25	10,89	0,0076	
50	0,092	0,127	1,56	10,92	0,0084	
60	0,100	0,152	1,87	10,96	0,0091	
70	0,107	0,178	2,19	10,99	0,0097	
80	0,113	0,203	2,50	11,03	0,0102	
90	0,118	0,229	2,81	11,06	0,0107	
100	0,120	0,254	3,12	11,10	0,0108	
120	0,126	0,305	3,75	11,17	0,0107	
140	0,130	0,356	4,37	11,24	0,0112	
160	0,134	0,406	5,00	11,32	0,0115	
180	0,135	0,457	5,62	11,39	0,0118	
200	0,137	0,508	6,25	11,47	0,0118	
220	0,139	0,559	6,87	11,55	0,0119	
240	0,139	0,610	7,50	11,62	0,0120	
260	0,140	0,660	8,12	11,70	0,0119	
280	0,141	0,711	8,74	11,78	0,0119	
300	0,141	0,762	9,37	11,86	0,0119	
320	0,141	0,813	9,99	11,95	0,0118	
340	0,139	0,864	10,62	12,03	0,0117	
360	0,136	0,914	11,24	12,11	0,0115	
380	0,134	0,965	11,87	12,20	0,0111	
400	0,131	1,016	12,49	12,29	0,0109	
420						
440						
460						
480						
500						
520						
540						
560						
580						
600						

OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 3

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA: SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA INORGANICA DE ALTA PLASTICIDAD (99,0%) CON TRAZOS DE ARENA FINA (1,0%) DE HUMEDAD MEDIA CONSISTENCIA MEDIA DE COLOR HABANA CLARA CON OXIDACIONES Y VETAS AMARILLENTAS.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E- 152/2013

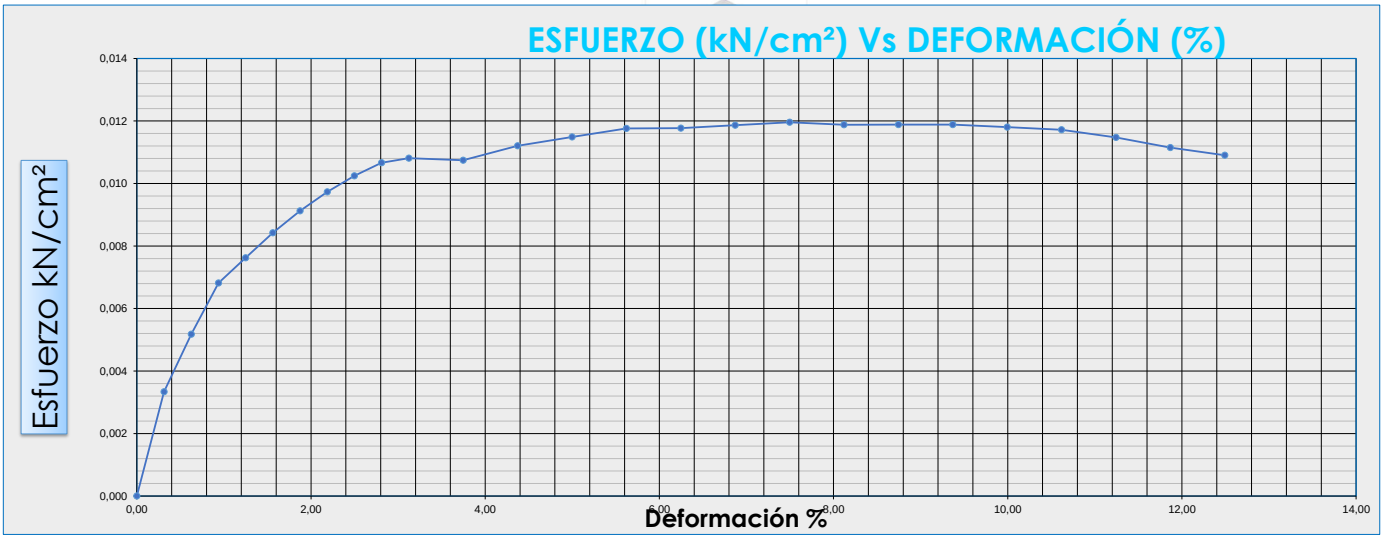
FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-20
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-26
PROFUNDIDAD :	2,10-3,20
CLASE DE MATERIAL:	CH
HUMEDAD RELATIVA:	63%
TEMPERATURA AMBIENTE:	19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Orden de Resultados: **ILAB-513-2024**

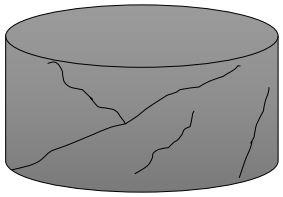
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	PROMEDIO		
					Densidad Húmeda (gr/cm³)	2,073
Diámetro (cm)	3,7	3,8	3,6	3,7	Densidad Seca (gr/cm³)	1,526
Altura (cm)	8,3	8,0	8,1	8,1	Peso Húmedo del Material (gr)	181,3
Área Ao (cm^2)	10,75				Peso seco del Material (gr)	133,4
Volumen (cM2)	87,45				Contenido de Humedad (%)	35,9



TIPO DE FALLA

Plano Inclinado

GRAFICA DE FALLA



qu=	0,012	KN/cm²
qu=	1,219	Kg/cm²
Cu=	0,006	kN/cm²

OBSERVACIONES:

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

COMPAÑÍA ISO 9001: 2015 CERTIFICADA

CERTIFICADO No. SG-2020001919

HOJA DE CALCULO: CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Código:	TS-FT-137-01
Fecha de edición:	2021-06-16
Versión:	1
Copia controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. **4**

LOCALIZACIÓN : CALLE 3 - CARRERA 10

PROCEDENCIA : SONDEO NO. 1

DESCRIPCIÓN: ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,4%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,6%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.

NORMA DE ENSA' INVIAS E -213-2013

FECHA DE TOMA : 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 3,20-4,20

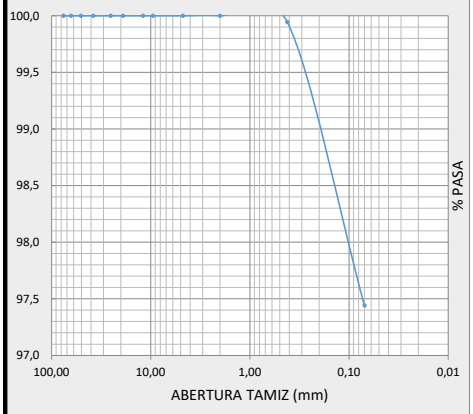
CLASE DE MATERIAL: CH

Código procedimiento Ensayo: TS-PT-009-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**

GRANULOMETRIA



GRADACIÓN				
PESO INICIAL (gr.) :		183,7		
TAMIZ		PESO	%	%
Pulg	mm	RETE.	RET.	PASA
3"	76,20	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63,50	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,10	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,0	100,0
No 4	4,76	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,0	0,0	100,0
40	0,42	0,1	0,1	99,9
200	0,07	4,6	2,5	97,4
FONDO		179,0	97,4	0,0

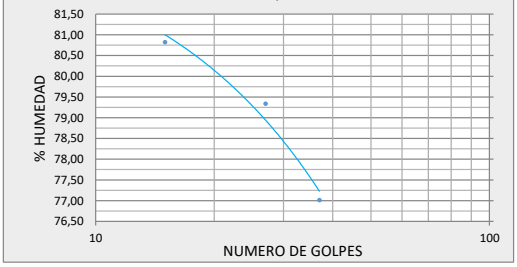
LÍMITE LÍQUIDO			
Recipiente No:	B99	B84	B15
Peso suelo hum.+recip. (gr)	33,14	32,07	33,80
Peso suelo seco+recip. (gr)	26,44	25,81	27,31
Peso agua (gr)	6,70	6,26	6,49
Peso recipiente (gr)	17,74	17,92	19,28
Peso suelo seco (gr)	8,7	7,89	8,03
contenido de humedad (%)	77,01	79,34	80,82
No. De golpes	37	27	15
LIMITE LIQUIDO (%)		79,34	

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad
Recipiente No:	3	V10	211*
Peso suelo hum.+recip. (gr)	32,25	33,38	303,2
Peso suelo seco+recip. (gr)	29,42	29,35	248,3
Peso agua (gr)	2,83	4,03	54,9
Peso recipiente (gr)	18,09	17,71	64,6
Peso suelo seco (gr)	11,33	11,64	183,7
contenido de humedad (%)	24,98	34,62	29,9
LIMITE PLASTICO (%)	29,80		
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	49,54		

RESULTADOS			
LIMITE LIQUIDO:			79,3
LÍMITE PLASTICO:			29,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:			49,5
HUMEDAD NATURAL:			29,9
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:			0,0
C_u =		C_c =	0
% GRAVAS			0,0%
% ARENAS			2,6%
% FINOS			97,4%

CLASIFICACIÓN	
I. DE GRUPO:	20
A A S H T O :	A - 7 - 6
U. S. C. :	CH

LIMITE LIQUIDO



OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TECNICO

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOLA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 4

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA : SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,4%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,6%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E-152-2013

FECHA DE TOMA: 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 3,20-4,20

CLASE DE MATERIAL: CH

HUMEDAD RELATIVA: 63%

TEMPERATURA AMBIENTE: 19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

OSC-1149-2024

ILAB-513-2024

LECTURA DEFORMIMETRO *0,001"	CARGA (KN)	LECTURA DEFORMIMETRO (Cm)	DEFORMACION AXIAL ε1 (%)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL MEDIA (Cm²)	ESFUERZO (kN/cm²)
0	0,000	0,000	0,00	10,37	0,000
10	0,020	0,025	0,36	10,41	0,0019
20	0,041	0,051	0,72	10,44	0,0039
30	0,072	0,076	1,08	10,48	0,0069
40	0,104	0,102	1,44	10,52	0,0099
50	0,148	0,127	1,80	10,56	0,0140
60	0,188	0,152	2,16	10,60	0,0177
70	0,224	0,178	2,52	10,64	0,0211
80	0,260	0,203	2,88	10,68	0,0244
90	0,280	0,229	3,23	10,71	0,0261
100	0,313	0,254	3,59	10,75	0,0291
120	0,372	0,305	4,31	10,84	0,0289
140	0,415	0,356	5,03	10,92	0,0341
160	0,461	0,406	5,75	11,00	0,0377
180	0,487	0,457	6,47	11,09	0,0416
200	0,510	0,508	7,19	11,17	0,0436
220	0,526	0,559	7,91	11,26	0,0453
240	0,540	0,610	8,63	11,35	0,0464
260	0,553	0,660	9,35	11,44	0,0472
280	0,561	0,711	10,06	11,53	0,0480
300	0,572	0,762	10,78	11,62	0,0483
320	0,580	0,813	11,50	11,72	0,0488
340	0,590	0,864	12,22	11,81	0,0491
360	0,591	0,914	12,94	11,91	0,0495
380	0,599	0,965	13,66	12,01	0,0492
400	0,603	1,016	14,38	12,11	0,0495
420	0,607	1,067	15,10	12,21	0,0494
440	0,610	1,118	15,82	12,32	0,0493
460	0,613	1,168	16,53	12,42	0,0491
480	0,609	1,219	17,25	12,53	0,0489
500	0,601	1,270	17,97	12,64	0,0482
520					
540					
560					
580					
600					

OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 4

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA: SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,4%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,6%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E- 152/2013

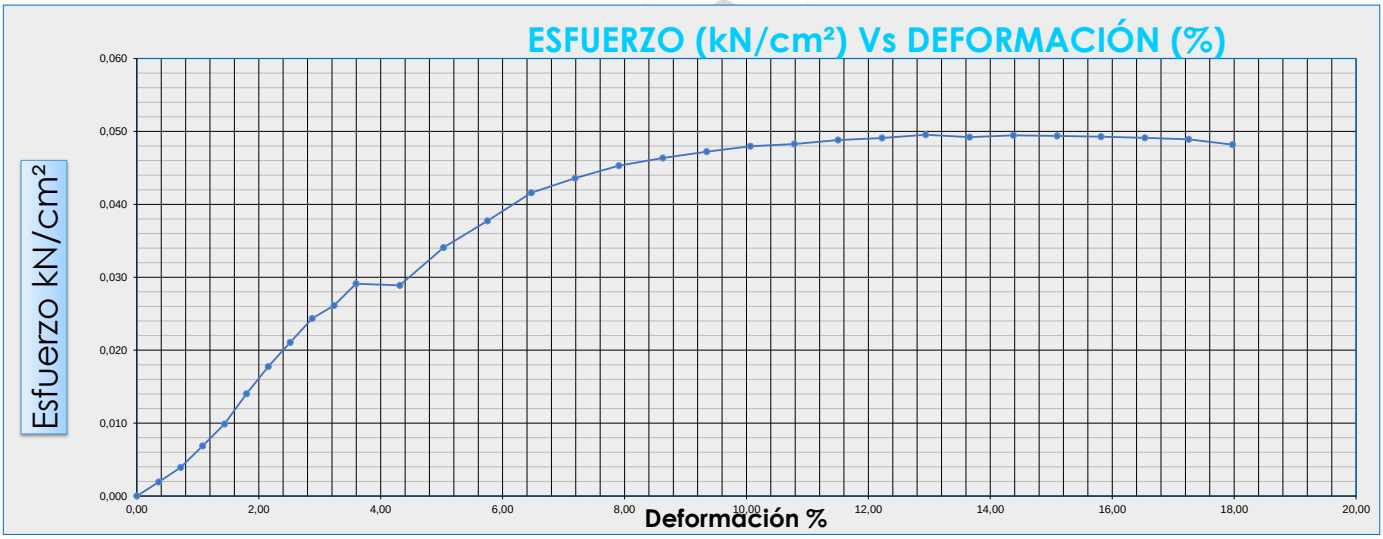
FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-20
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-26
PROFUNDIDAD :	3,20-4,20
CLASE DE MATERIAL:	CH
HUMEDAD RELATIVA:	63%
TEMPERATURA AMBIENTE:	19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Orden de Resultados: **ILAB-513-2024**

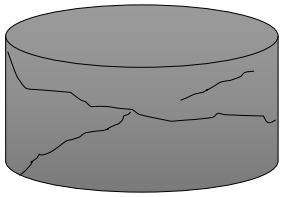
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	PROMEDIO		
					Densidad Húmeda (gr/cm³)	2,334
Diámetro (cm)	3,7	3,6	3,6	3,6	Densidad Seca (gr/cm³)	1,797
Altura (cm)	7,1	7,0	7,1	7,1	Peso Húmedo del Material (gr)	171,0
Área Ao (cm^2)	10,37				Peso seco del Material (gr)	131,7
Volumen (cM2)	73,27				Contenido de Humedad (%)	29,9



TIPO DE FALLA

Plano Inclinado

GRAFICA DE FALLA



qu=	0,050	KN/cm²
qu=	5,052	Kg/cm²
Cu=	0,025	kN/cm²

OBSERVACIONES:

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

COMPAÑÍA ISO 9001: 2015 CERTIFICADA

CERTIFICADO No. SG-2020001919

HOJA DE CALCULO: CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Código:	TS-FT-137-01	
Fecha de edición:	2021-06-16	
Versión:	1	
Copia controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. **5**

LOCALIZACIÓN : CALLE 3 - CARRERA 10

PROCEDENCIA : SONDEO NO. 1

DESCRIPCIÓN: ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,1%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.

NORMA DE ENSA' INVIAS E -213-2013

FECHA DE TOMA : 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 4,20-5,40

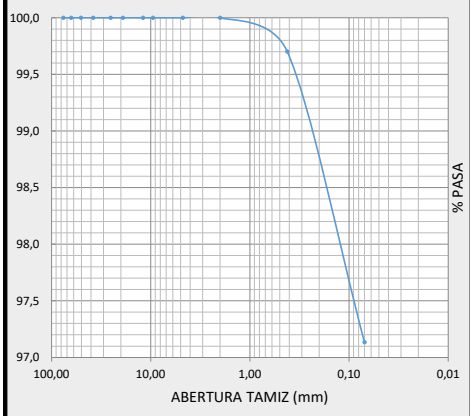
CLASE DE MATERIAL: CH

Código procedimiento Ensayo: TS-PT-009-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**

GRANULOMETRIA



GRADACIÓN				
PESO INICIAL (gr.) :		167,6		
TAMIZ		PESO	%	%
Pulg	mm	RETE.	RET.	PASA
3"	76,20	0,0	0,0	100,0
2 1/2"	63,50	0,0	0,0	100,0
2"	50,80	0,0	0,0	100,0
1 1/2"	38,10	0,0	0,0	100,0
1"	25,40	0,0	0,0	100,0
3/4"	19,10	0,0	0,0	100,0
1/2"	12,00	0,0	0,0	100,0
3/8"	9,52	0,0	0,0	100,0
No 4	4,76	0,0	0,0	100,0
10	2,00	0,0	0,0	100,0
40	0,42	0,5	0,3	99,7
200	0,07	4,3	2,6	97,1
FONDO		162,8	97,1	0,0

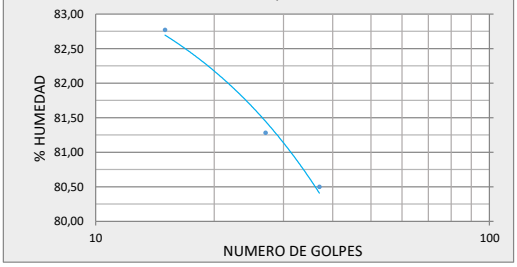
LÍMITE LÍQUIDO			
Recipiente No:	J9	A02	B02
Peso suelo hum.+recip. (gr)	33,18	32,09	33,84
Peso suelo seco+recip. (gr)	26,41	25,75	27,21
Peso agua (gr)	6,77	6,34	6,63
Peso recipiente (gr)	18,00	17,95	19,20
Peso suelo seco (gr)	8,41	7,8	8,01
contenido de humedad (%)	80,50	81,28	82,77
No. De golpes	**37**	**27**	**15**
LIMITE LIQUIDO (%)		81,28	

LÍMITE PLÁSTICO			Humedad
Recipiente No:	B66	H25	B21
Peso suelo hum.+recip. (gr)	32,33	33,42	298,1
Peso suelo seco+recip. (gr)	29,41	29,38	235,9
Peso agua (gr)	2,92	4,04	62,2
Peso recipiente (gr)	18,00	18,15	68,3
Peso suelo seco (gr)	11,41	11,23	167,6
contenido de humedad (%)	25,59	35,98	37,1
LIMITE PLASTICO (%)	30,78		
INDICE DE PLASTICIDAD (%)	50,50		

RESULTADOS			
LIMITE LIQUIDO:			81,3
LÍMITE PLASTICO:			30,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:			50,5
HUMEDAD NATURAL:			37,1
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:			0,1
C_u =		C_c =	0
% GRAVAS			0,0%
% ARENAS			2,9%
% FINOS			97,1%

CLASIFICACIÓN	
I. DE GRUPO:	**20**
A A S H T O :	**A - 7 - 5**
U. S. C. :	**CH**

LIMITE LIQUIDO



OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TECNICO

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOLA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

Muestra No. 5

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA : SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,1%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E-152-2013

FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-20
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-26
PROFUNDIDAD :	4,20-5,40
CLASE DE MATERIAL:	CH
HUMEDAD RELATIVA:	63%
TEMPERATURA AMBIENTE:	19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

OSC-1149-2024

ILAB-513-2024

LECTURA DEFORMIMETRO *0,001"	CARGA (KN)	LECTURA DEFORMIMETRO (Cm)	DEFORMACION AXIAL ε1 (%)	AREA DE LA SECCION TRANSVERSAL MEDIA (Cm²)	ESFUERZO (kN/cm²)
0	0,000	0,000	0,00	10,56	0,000
10	0,021	0,025	0,36	10,60	0,0020
20	0,043	0,051	0,72	10,64	0,0040
30	0,074	0,076	1,08	10,67	0,0069
40	0,109	0,102	1,44	10,71	0,0102
50	0,153	0,127	1,80	10,75	0,0142
60	0,191	0,152	2,16	10,79	0,0177
70	0,234	0,178	2,52	10,83	0,0216
80	0,266	0,203	2,88	10,87	0,0245
90	0,287	0,229	3,23	10,91	0,0263
100	0,318	0,254	3,59	10,95	0,0290
120	0,373	0,305	4,31	11,04	0,0288
140	0,420	0,356	5,03	11,12	0,0335
160	0,463	0,406	5,75	11,20	0,0375
180	0,494	0,457	6,47	11,29	0,0410
200	0,515	0,508	7,19	11,38	0,0434
220	0,531	0,559	7,91	11,47	0,0449
240	0,546	0,610	8,63	11,56	0,0459
260	0,557	0,660	9,35	11,65	0,0469
280	0,569	0,711	10,06	11,74	0,0474
300	0,577	0,762	10,78	11,84	0,0481
320	0,583	0,813	11,50	11,93	0,0484
340	0,591	0,864	12,22	12,03	0,0485
360	0,595	0,914	12,94	12,13	0,0487
380	0,601	0,965	13,66	12,23	0,0487
400	0,605	1,016	14,38	12,33	0,0487
420	0,608	1,067	15,10	12,44	0,0486
440	0,609	1,118	15,82	12,54	0,0485
460					
480					
500					
520					
540					
560					
580					
600					

OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: COMPRESION INCOFINADA EN MUESTRAS DE SUELOS

Código:	TS-FT-039-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	1	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. 5

LOCALIZACION: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA: SUELO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN: ARCILLA PURA DE ALTA PLASTICIDAD (97,1%) CON ALGUNAS ARENAS FINAS (2,9%) DE HUMEDAD MEDIA, CONSISTENCIA MEDIA ALTA, INORGANICA Y SANA DE COLOR HABANA CLARA.

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E- 152/2013

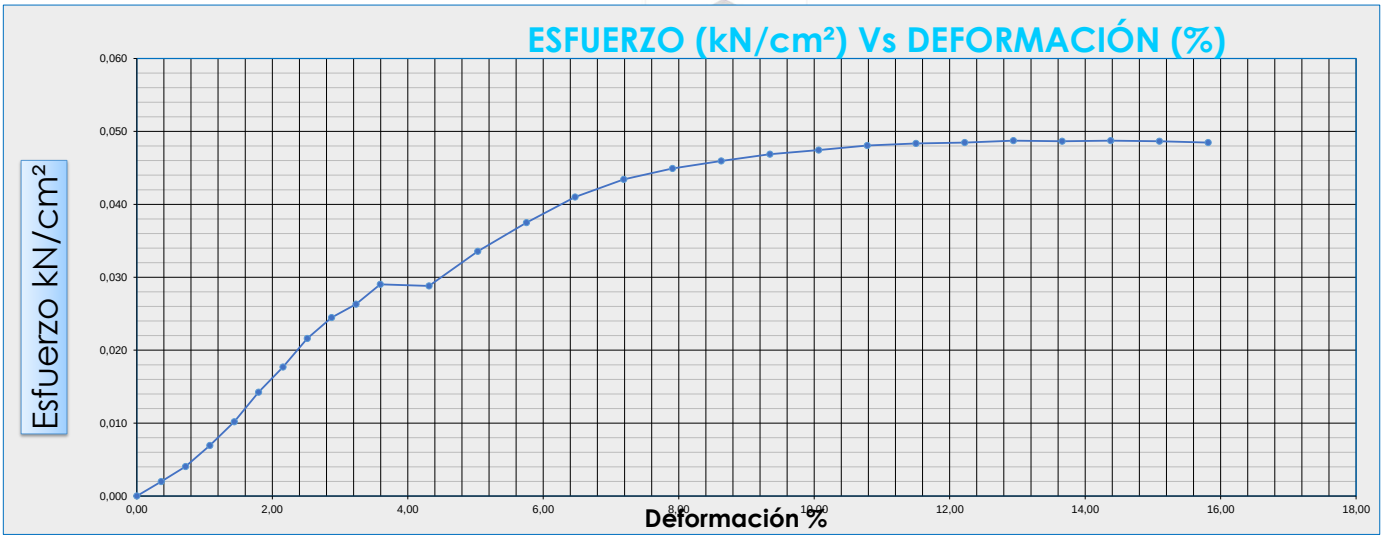
FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-20
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-26
PROFUNDIDAD :	4,20-5,40
CLASE DE MATERIAL:	CH
HUMEDAD RELATIVA:	63%
TEMPERATURA AMBIENTE:	19,1°

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000--00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Orden de Resultados: **ILAB-513-2024**

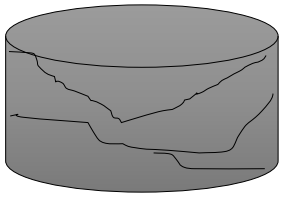
	MEDIDA 1	MEDIDA 2	MEDIDA 3	PROMEDIO		
					Densidad Húmeda (gr/cm³)	2,289
Diámetro (cm)	3,7	3,7	3,6	3,7	Densidad Seca (gr/cm³)	1,669
Altura (cm)	7,1	7,0	7,1	7,1	Peso Húmedo del Material (gr)	170,8
Área Ao (cm^2)	10,56				Peso seco del Material (gr)	124,6
Volumen (cM2)	74,62				Contenido de Humedad (%)	37,1



TIPO DE FALLA

Plano Inclinado

GRAFICA DE FALLA



qu=	0,049	KN/cm²
qu=	4,969	Kg/cm²
Cu=	0,024	kN/cm²

OBSERVACIONES:

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: DETERMINACION DE PESOS UNITARIOS DE LOS SUELOS POR EL METODO DE LA PARAFINA

Código :	TS-FT-059-02
Fecha de Edicion:	2020-01-23
Versión :	2
Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. 1 AL 5

LOCALIZACION: CALLE 3 - CARRERA 10

PROCEDENCIA : SONDEO NO.1

DESCRIPCIÓN:

NORMA DE ENSAYO: INVIAS E--129-2013

FECHA DE TOMA: 2024-12-19

FECHA DE INGRESO: 2024-12-20

FECHA DE ENSAYO: 2024-12-26

PROFUNDIDAD : 0,00-5,40

CLASE DE MATERIAL: SUELO

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-028-00

Numero de Orden de Servicios: OSC-1149-2024

Numero de Informe Resultados: ILAB-513-2024

SONDEO No. 1

Muestra N°:	1	2	3	4	5	
Profundidad (m):	0,32-1,30	1,30-2,10	2,10-3,20	3,20-4,20	4,20-5,40	
Peso de la cuerda (g):						
Peso en el aire (g):	46,0	46,4	42,0	62,0	55,5	
Peso en el aire parafinado (g):	47,1	47,7	44,0	64,7	65,9	
Peso en el agua parafinado (g):	21,8	21,2	18,9	31,7	24,9	
Densidad en (g/cc):	1,907	1,848	1,830	2,060	1,861	

HUMEDAD RELATIVA : 63%

TEMPERATURA AMBIENTE: 19,1°

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

OBSERVACIONES:

REVISADO Y APROBADO POR.

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

BOGOTA, D.C, ENERO DE 2025

CARTA DE RESPONSABILIDAD

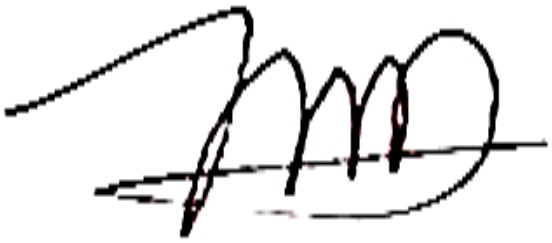
REFERENCIA:

ESTUDIO DE SUELOS Y CIMENTACIONES PARA LA CONSTRUCCION REMODELACION CENTRO DE SALUD CARRERA 10 CON LA CALLE 3 DEL MUNICIPIO DE VILLAPINZON EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

Yo **JOSE ARMANDO RUIZ ANGARITA** realicé los estudios y diseños geotécnicos de la referencia siguiendo los requisitos del Titulo H de la Norma para el diseño y construcción de construcciones sismo resistentes NSR-10, y asumo toda la responsabilidad por el alcance geotécnico requerido para la construcción SEIS CASAS EN EL CONDOMINIO VILLA JESSICA VEREDA CERCA DE PIEDRA DEL MUNICIPIO DE CHIA EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA, siempre y cuando el constructor cumpla las recomendaciones geotécnicas de cimentación, y requisitos de excavación y rellenos proyectados del Informe geotécnico.

Cualquier modificación a los diseños geotécnicos, únicamente con mi autorización directa.

Responsable,



JOSE ARMANDO RUIZ ANGARITA
Ingeniero Civil - Magister en Geotécnia
MP-2520247008 CND

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-2911290

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que JOSE ARMANDO RUIZ ANGARITA, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 13460203, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-47008 desde el 17 de Junio de 1993, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 75.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los nueve (09) días del mes de Agosto del año dos mil veinticuatro (2024).



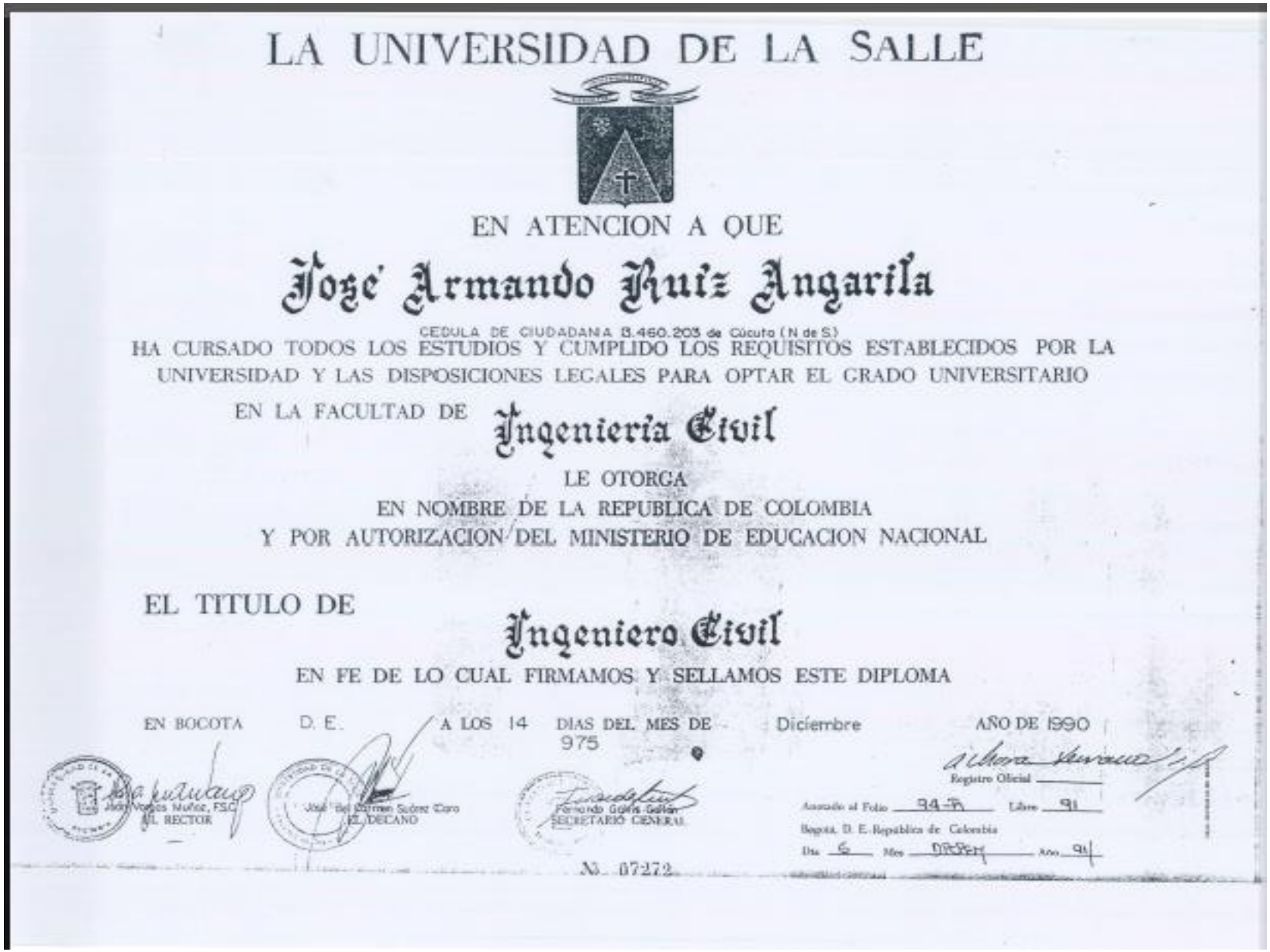
Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Micrositio/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicando el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA – COPNIA
Calle 78 Nº 9 - 57 - Teléfono: 322 0191 - Bogotá D.C.
e-mail: contactenos@copnia.gov.co
www.copnia.gov.co


REPUBLICA DE COLOMBIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería
y Arquitectura
MATRICULA PROFESIONAL
INGENIERO CIVIL
RUIZ ANGARITA
JOSE ARMANDO
DE LA SALLE



LA UNIVERSIDAD DE LA SALLE

EN ATENCION A QUE

Jose Armando Ruiz Angarita

CEDULA DE CIUDADANA 5.460.203 de Cúcuta (N de S)

HA CURSADO TODOS LOS ESTUDIOS Y CUMPLIDO LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS POR LA UNIVERSIDAD Y LAS DISPOSICIONES LEGALES PARA OPTAR EL GRADO UNIVERSITARIO

EN LA FACULTAD DE **Ingenieria Civil**

LE OTORGA

EN NOMBRE DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA

Y POR AUTORIZACION DEL MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

EL TITULO DE

Ingeniero Civil

EN FE DE LO CUAL FIRMAMOS Y SELLAMOS ESTE DIPLOMA

EN BOGOTA D. E. A LOS 14 DIAS DEL MES DE 975 Diciembre AÑO DE 1990

Registro Oficial

Anotado al Folio 94-Th Libro 91

Bogotá, D. E. República de Colombia

Día 6 Mes DICIEMBRE Año 91

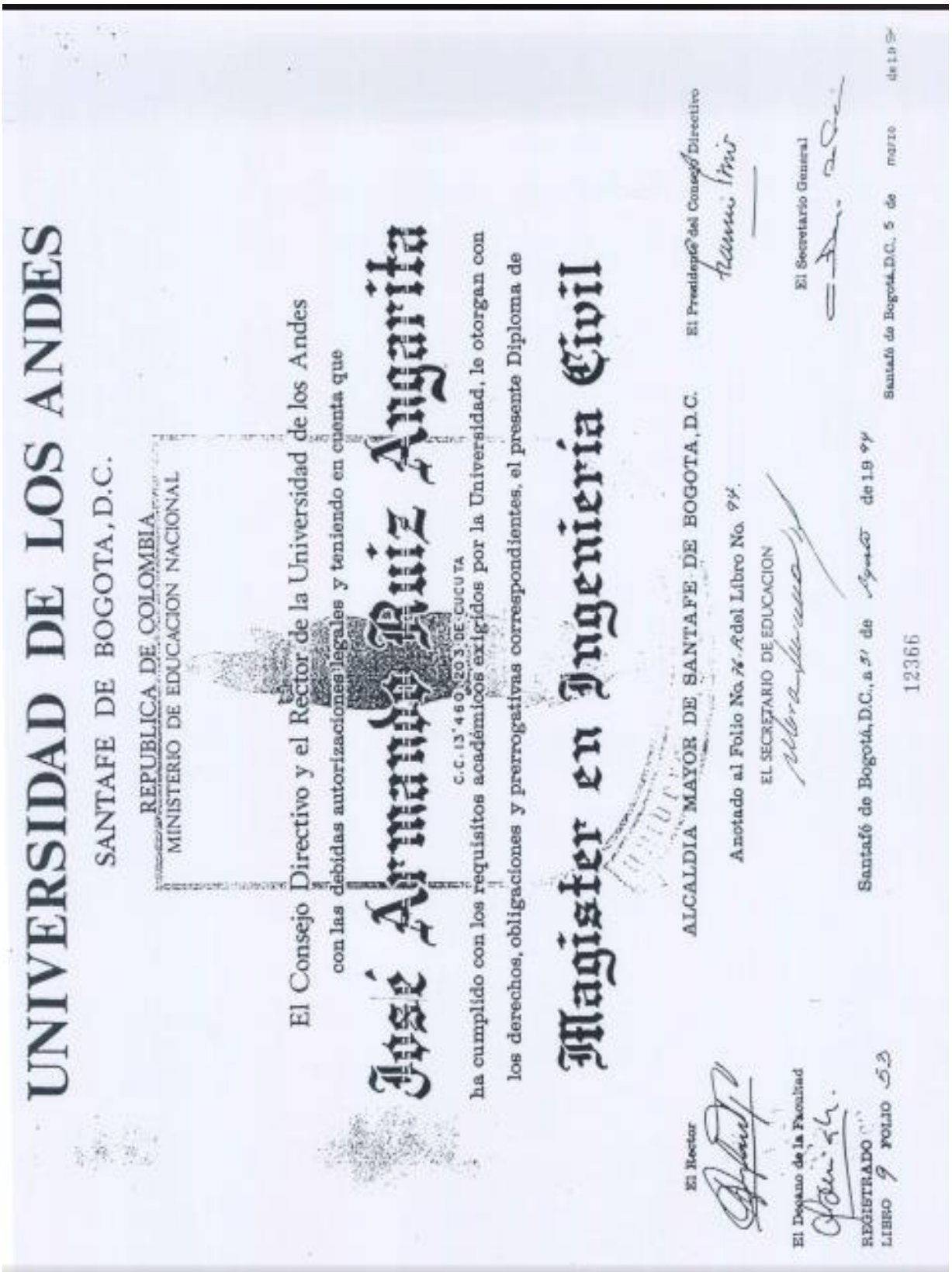
Hno. José Nemesio Muñoz, FSC
EL RECTOR

José del Carmen Suárez Caro
EL DECANO

Fernando Gaona Gallón
SECRETARIO GENERAL

No. 07272

CALLE 23 No. 127B -27 BARRIO FONTIBON LAS BRISAS HB
TELEFONOS: (1) 4214986 CELULAR 311-2807915
wlaboratorios@gmail.com



UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

El Consejo Directivo y el Rector de la Universidad de los Andes

con las debidas autorizaciones legales y teniendo en cuenta que

José Armando Ruiz Angarita

C.C. 13'460.203 DE CUCUTA

ha cumplido con los requisitos académicos exigidos por la Universidad, le otorgan con los derechos, obligaciones y prerrogativas correspondientes, el presente Diploma de

Magister en Ingeniería Civil

El Rector

El Decano de la Facultad

REGISTRADO
LIBRO 9 FOLIO 53

ALCALDIA MAYOR DE SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

Anotado al Folio No. 26 del Libro No. 96.

EL SECRETARIO DE EDUCACION

Santafé de Bogotá, D.C., a 31 de Agosto de 19 96

El Presidente del Consejo Directivo

El Secretario General

Santafé de Bogotá, D.C. 5 de marzo de 19 96

12366

ILAB-No.513-2024

Bogotá D.C, diciembre 30 del 2024

INGENIERO SEBASTIAN GALAN

REFERENCIA: RESULTADOS ENSAYOS DE LABORATORIO

PROYECTO: CENTRO DE SALUD – VILLA PINZON CUNDINAMARCA

Cordial Saludo.

Tenemos el gusto de dirigirnos a ustedes con el fin de remitirles los resultados de los ensayos realizados RESISTENCIA A LA COMPRESION DE NUCLEOS DE CONCRETO, PRUEBAS DE DISMINUCIÓN DE PH EN EL CONCRETO ENDURECIDO "CARBONATACIÓN", METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE (INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO, ENSAYO DE FERROSCAN Y EXPLORACION DE CAMPO APIQUE DE CIMENTACION del informe ILAB-513-2024.

Procedimientos solicitados para el proyecto de la referencia.

Quedamos atentos a resolver cualquier inquietud, cambio o modificación que surja en el análisis del mismo.

Cordialmente,

Director Técnico

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE NUCLEOS DE CONCRETO.

Codigo :	TS-FT-097-01	
Fecha de Edición :	2019-01-15	
Versión :	1	
Copia Controlada :	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACIÓN: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

DESCRIPCIÓN: COMPRESION DE NUCLEOS

NORMA DE ENSAYO : NTC-673

FECHA DE INGRESO : 2024-12-12

CLASE DE MATERTIAL CONCRETO

CODIGO DEL CLIENTE : N/A

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe Resultados: **ILAB-513-2024**

CONTRATO/ ELEMENTO / No. MUESTRA	CONSECUTIVO MUESTRA CLIENTE	FECHA DE TOMA	DIAS DE CURADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DEL CONCRETO (días)	DIMENSIONES											FACTOR CORRECCIÓN	CARGA MAXIMA (KN)	RESISTENCIA ROTURA (Mpa)	RESISTENCIA ROTURA CORREGIDA		ROTURA EN (Psi)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Psi)	OBSERVACIONES
						LONGITUD (mm)			PROMEDIO (LONGITUD)	DIAMETRO (mm)			PROMEDIO (DIAMETRO)	ÁREA (mm2)	MASA (g)	DENSIDAD (kg/m³)	ESBELTEZ			(Kg/cm²)	MPa			
COLUMNA B4 4° PISO COSTADO DERECHO	N-1	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	144,7	145,1	145,2	145,00	75,2	75,5	75,0	75,23	4445,4	1319,7	2,047	1,93	1,0	37,2	8,37	**83,9**	**8,4**	**1193,1**	**N/A**	
COLUMNA A3 4° PISO COSTADO DERECHO	N-2	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	152,3	153,1	152,8	152,73	74,8	74,7	74,4	74,63	4374,8	1419,1	2,124	2,05	1,0	36,2	8,27	**82,9**	**8,3**	**1179,8**	**N/A**	
COLUMNA C5 4° PISO COSTADO IZQUIERDO	N-3	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	132,5	131,8	132,1	132,13	74,6	75,1	74,8	74,83	4398,3	1268,0	2,182	1,77	1,0	46,5	10,57	**106,0**	**10,6**	**1507,3**	**N/A**	
COLUMNA D7 4° PISO COSTADO IZQUIERDO	N-4	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	149,7	149,9	150,2	149,93	75,0	74,9	74,7	74,87	4402,2	1386,4	2,101	2,00	1,0	55,1	12,52	**125,5**	**12,5**	**1784,5**	**N/A**	
COLUMNA E3 3° PISO	N-5	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	147,3	148,0	147,7	147,67	74,0	74,5	74,7	74,40	4347,5	1392,4	2,169	1,98	1,0	62,3	14,33	**143,6**	**14,3**	**2043,1**	**N/A**	
COLUMNA C4 3° PISO	N-6	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	145,3	145,8	146,0	145,70	75,1	75,3	74,8	75,07	4425,7	1330,7	2,064	1,94	1,0	68,0	15,36	**154,0**	**15,4**	**2190,6**	**N/A**	
COLUMNA B5 3° PISO	N-7	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	147,6	147,2	147,3	147,37	74,5	75,1	74,8	74,80	4394,3	1339,5	2,068	1,97	1,0	54,5	12,40	**124,3**	**12,4**	**1768,3**	**N/A**	
COLUMNA A6 3° PISO COSTADO DERECHO	N-8	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	150,1	149,7	150,4	150,07	74,3	74,7	74,9	74,63	4374,8	1373,3	2,092	2,01	1,0	66,4	15,18	**152,1**	**14,6**	**2164,0**	**N/A**	
COLUMNA B8 3° PISO COSTADO DERECHO	N-9	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	150,9	151,1	150,7	150,90	74,9	75,2	74,6	74,90	4406,1	1398,6	2,104	2,01	1,0	55,9	12,69	**127,2**	**12,2**	**1808,8**	**N/A**	

OBSERVACIONES :

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: RESISTENCIA A LA COMPRESION DE NUCLEOS DE CONCRETO.

Codigo :	TS-FT-097-01	
Fecha de Edición :	2019-01-15	
Versión :	1	
Copia Controlada :	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

LOCALIZACIÓN: VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

DESCRIPCIÓN: COMPRESION DE NUCLEOS

NORMA DE ENSAYO : NTC-673

FECHA DE INGRESO : 2024-12-12

CLASE DE MATERTIAL CONCRETO

CODIGO DEL CLIENTE : N/A

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe Resultados: **ILAB-513-2024**

CONTRATO/ ELEMENTO / No. MUESTRA	CONSECUTIVO MUESTRA CLIENTE	FECHA DE TOMA	DIAS DE CURADO	FECHA DE ENSAYO	EDAD DEL CONCRETO (días)	DIMENSIONES											FACTOR CORRECCIÓN	CARGA MAXIMA (KN)	RESISTENCIA ROTURA (Mpa)	RESISTENCIA ROTURA CORREGIDA		ROTURA EN (Psi)	RESISTENCIA DE DISEÑO (Psi)	OBSERVACIONES
						LONGITUD (mm)			PROMEDIO (LONGITUD)	DIAMETRO (mm)			PROMEDIO (DIAMETRO)	ÁREA (mm2)	MASA (g)	DENSIDAD (kg/m³)	ESBELTEZ			(Kg/cm²)	MPa			
COLUMNA D5 COSTADO IZQUIERDO 3° PISO A LA B	N-10	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	144,3	145,1	144,7	144,70	75,1	74,8	75,3	75,07	4425,7	1338,8	2,091	1,93	1,0	59,9	13,53	135,7	13,5	1929,7	N/A	
COLUMNA B3 COSTADO DERECHO 3° PISO A LA B	N-11	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	151,6	152,2	151,8	151,87	74,7	75,0	74,9	74,87	4402,2	1404,9	2,101	2,03	1,0	60,2	13,68	137,1	13,7	1949,7	N/A	
COLUMNA B1 COSTADO DERECHO 3° PISO A LA B	N-12	2024-12-12	7	2024-12-19	N/A	147,8	148,1	148,3	148,07	75,0	75,3	75,1	75,13	4433,6	1366,8	2,082	1,97	1,0	38,2	8,62	86,4	8,6	1228,4	N/A	

OBSERVACIONES :

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TÉCNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2	**REGISTRO FOTOGRÁFICO**	Código:	TS-FT-004-00
		Fecha de Edición:	2016-11-01
		Versión :	O
		Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

APIQUE No.

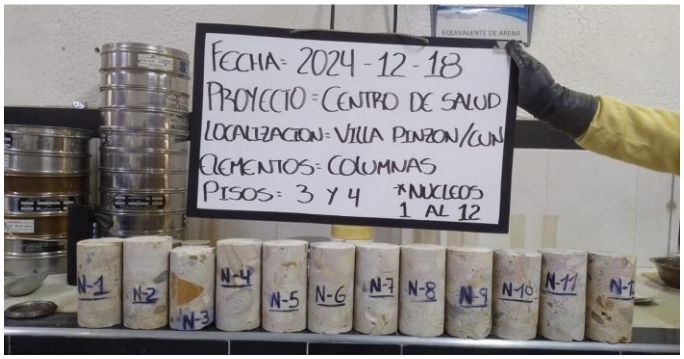
PROYECTO: CENTRO DE SALUD

NUCLEO No. 1 Y 2

ABSCISA:	N/A	**FECHA DE TOMA:**	2024-12-12
LOCALIZACION:	VILLA PINZON - CUNDINAMARCA	**FECHA DE INGRESO:**	2024-12-12
COSTADO :	N/A	**FECHA DE ENSAYO:**	2024-12-12
CLASE DE MATERIAL :	CONCRETO	**PROFUNDIDAD :**	N.A

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**



FOTOGRAFIA No.1-EJECUCION DE ENSAYO



FOTOGRAFIA No. 3 - EJECUCION DE ENSAYO





FOTOGRAFIA No.2 -EJECUCION DE ENSAYO





FOTOGRAFIA No.4 -EJECUCION DE ENSAYO

Los fotografias aquí expuestas corresponden al proyecto de la refrencia.

OBSERVACIONES : 15/05/2024

FOTOGRAFIAS TOMADAS POR:

LABORATORISTA ENCARGADO:

FIRMA DIRECTOR TECNICO:

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2	**REGISTRO FOTOGRÁFICO**	Código:	TS-FT-004-00
		Fecha de Edición:	2016-11-01
		Versión :	O
		Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

APIQUE No.

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

NUCLEO No. 3,4,5,6

ABSCISA:	N/A	**FECHA DE TOMA:**	2024-12-12
LOCALIZACION:	VILLA PINZON - CUNDINAMARCA	**FECHA DE INGRESO:**	2024-12-12
COSTADO :	N/A	**FECHA DE ENSAYO:**	2024-12-12
CLASE DE MATERIAL :	CONCRETO	**PROFUNDIDAD :**	N.A

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**



FOTOGRAFIA No.1-EJECUCION DE ENSAYO



FOTOGRAFIA No. 3 - EJECUCION DE ENSAYO



FOTOGRAFIA No.2 -EJECUCION DE ENSAYO



FOTOGRAFIA No.4 -EJECUCION DE ENSAYO

Los fotogracias aquí expuestas corresponden al proyecto de la refrencia.

OBSERVACIONES : 15/05/2024

FOTOGRAFIAS TOMADAS POR:

LABORATORISTA ENCARGADO:

FIRMA DIRECTOR TECNICO:

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2	**REGISTRO FOTOGRÁFICO**	Código:	TS-FT-004-00
		Fecha de Edición:	2016-11-01
		Versión :	O
		Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

APIQUE No.

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

NUCLEO No. 7,8,9,10

ABSCISA:	N/A	**FECHA DE TOMA:**	2024-12-12
LOCALIZACION:	VILLA PINZON - CUNDINAMARCA	**FECHA DE INGRESO:**	2024-12-12
COSTADO :	N/A	**FECHA DE ENSAYO:**	2024-12-12
CLASE DE MATERIAL :	CONCRETO	**PROFUNDIDAD :**	N.A

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**





FOTOGRAFIA No.1-EJECUCION DE ENSAYO





FOTOGRAFIA No. 3 - EJECUCION DE ENSAYO





FOTOGRAFIA No.2 -EJECUCION DE ENSAYO





FOTOGRAFIA No.4 -EJECUCION DE ENSAYO

Los fotografias aquí expuestas corresponden al proyecto de la refrencia.

OBSERVACIONES : 15/05/2024

FOTOGRAFIAS TOMADAS POR:

LABORATORISTA ENCARGADO:

FIRMA DIRECTOR TECNICO:

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

REGISTRO FOTOGRÁFICO

Código:	TS-FT-004-00
Fecha de Edición:	2016-11-01
Versión :	O
Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

APIQUE No.

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

NUCLEO No. 11 Y 12

ABSCISA:	N/A	**FECHA DE TOMA:**	2024-12-12
LOCALIZACION:	VILLA PINZON - CUNDINAMARCA	**FECHA DE INGRESO:**	2024-12-12
COSTADO :	N/A	**FECHA DE ENSAYO:**	2024-12-12
CLASE DE MATERIAL :	CONCRETO	**PROFUNDIDAD :**	N.A

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe de Resultados: **ILAB-513-2024**





FOTOGRAFIA No.1-EJECUCION DE ENSAYO





FOTOGRAFIA No. 3 - EJECUCION DE ENSAYO

FOTOGRAFIA No.2 -EJECUCION DE ENSAYO

FOTOGRAFIA No.4 -EJECUCION DE ENSAYO

OBSERVACIONES : 15/05/2024

FOTOGRAFIAS TOMADAS POR:

LABORATORISTA ENCARGADO:

FIRMA DIRECTOR TECNICO:

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

Los fotogracias aquí expuestas corresponden al proyecto de la refrencia.

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2	**HOJA DE CALCULO: PRUEBAS DE DISMINUCIÓN DE PH EN EL CONCRETO ENDURECIDO** "CARBONATACIÓN"	Código:	TS-FT-102-02
		Fecha de Edición:	2020-01-23
		Versión :	2
		Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. 1 AL 5

LOCALIZACION: VILLA PINZON CUNDINAMARCA - CALLE 3 CARRERA 10

PROCEDENCIA : NUCLEOS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: CARBONATACION - NUCLEOS - 1 AL 12

NORMA DE ENSAYO : INVIAS E-148-2013

FECHA DE TOMA: 18/12/2024

FECHA DE INGRESO: 18/12/2024

FECHA DE ENSAYO: 19/12/2024

PROFUNDIDAD : N/A

CLASE DE MATERIAL: CONCRETO

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-00-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de informe de Resultados : **ILAB-513-2024**

I - INFORMACIÓN GENERAL

Los ensayos de carbonatación se efectuaron sobre superficies frescas, cuya exposición al medio no tardó más de 15 minutos antes de aplicar el indicador

Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo

UBICACIÓN DE LOS ESPECIMES DE ENSAYO	Und	Profundidad del frente	k	Recubrimiento
1	(mm)	22,1	4,51	0
2	(mm)	23,6	4,82	0
3	(mm)	21,7	4,43	0
4	(mm)	22,8	4,65	0
5	(mm)	20,6	4,20	0

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

Temperatura Ambiente 18,4°

Humedad Relativa 59%

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME

4.1 Producto conforme: SI ☐ NO ☐

4.2 Disposición producto no conforme:

a. Reprocesar ☐ b. Reclasificar ☐ c. Aceptar por derogación (con o sin reparación) ☐ d. Rechazar ☐

Indicador universal Fenoftaleína 1% en alcohol isopropílico

Observaciones: EL recubrimiento corresponde a la cantidad de pachete que se encuentra antes de hacer el ensayo que cubre el elemeto como la viga este valor se estipula en lectura de mm y en tal caso que el valor sea cero es que se encuntra sin cubir la viga,

Notas:
1- N.D.: No disponible
2- N.A : No apto para ensayo

NOTA ESPECIAL

De acuerdo a la seguna Ley de difusión de Fick, el avance de la carbonatación en el concreto es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo, así:

$$x = \alpha\sqrt{t}$$

x: Profundidad del frente
k: Coeficiente de carbonatación
t: Tiempo transcurrido en años

OBSERVACIONES:

REALIZADO POR:	REVISADO POR	APROBADO POR
LABORATORISTA : CAMILO A. PINTOR	INGENIERO DE CALIDAD: ANDERSSON J. MARTINEZ	DIRECTOR TECNICO: WILSON E. PINTOR

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2	**HOJA DE CALCULO: PRUEBAS DE DISMINUCIÓN DE PH EN EL CONCRETO ENDURECIDO** "CARBONATACIÓN"	Código:	TS-FT-102-02
		Fecha de Edición:	2020-01-23
		Versión :	2
		Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. 6 AL 10

LOCALIZACION: VILLA PINZON CUNDINAMARCA - CALLE 3 CARRERA 10

PROCEDENCIA : NUCLEOS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: CARBONATACION - NUCLEOS - 1 AL 12

NORMA DE ENSAYO : INVIAS E-148-2013

FECHA DE TOMA: 18/12/2024

FECHA DE INGRESO: 18/12/2024

FECHA DE ENSAYO: 19/12/2024

PROFUNDIDAD : N/A

CLASE DE MATERIAL: CONCRETO

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-00-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de informe de Resultados : **ILAB-513-2024**

I - INFORMACIÓN GENERAL

Los ensayos de carbonatación se efectuaron sobre superficies frescas, cuya exposición al medio no tardó más de 15 minutos antes de aplicar el indicador

Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo

UBICACIÓN DE LOS ESPECIMES DE ENSAYO	Und	Profundidad del frente	k	Recubrimiento
6	(mm)	22,5	4,59	0
7	(mm)	20,9	4,27	0
8	(mm)	23,7	4,84	0
9	(mm)	22,6	4,61	0
10	(mm)	21,9	4,47	0

TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS Laboratorio de Ingeniería Civil NIT.: 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

Temperatura Ambiente 18,4°

Humedad Relativa 59%

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME

4.1 Producto conforme: SI ☐ NO ☐

4.2 Disposición producto no conforme:

a. Reprocesar ☐ b. Reclasificar ☐ c. Aceptar por derogación (con o sin reparación) ☐ d. Rechazar ☐

Indicador universal Fenoftaleína 1% en alcohol isopropílico

Observaciones: EL recubrimiento corresponde a la cantidad de pachete que se encuentra antes de hacer el ensayo que cubre el elemeto como la viga este valor se estipula en lectura de mm y en tal caso que el valor sea cero es que se encuntra sin cubir la viga,

Notas:
1- N.D.: No disponible
2- N.A : No apto para ensayo

NOTA ESPECIAL

De acuerdo a la seguna Ley de difusión de Fick, el avance de la carbonatación en el concreto es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo, así:

$$x = \alpha\sqrt{t}$$

x: Profundidad del frente
k: Coeficiente de carbonatación
t: Tiempo transcurrido en años

OBSERVACIONES:

REALIZADO POR:	REVISADO POR	APROBADO POR
LABORATORISTA : CAMILO A. PINTOR	INGENIERO DE CALIDAD: ANDERSSON J. MARTINEZ	DIRECTOR TECNICO: WILSON E. PINTOR

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: PRUEBAS DE DISMINUCIÓN DE PH EN EL CONCRETO ENDURECIDO
"CARBONATACIÓN"

Código:	TS-FT-102-02	
Fecha de Edición:	2020-01-23	
Versión :	2	
Copia Controlada:	SI	NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. 11 AL 12

LOCALIZACION: VILLA PINZON CUNDINAMARCA - CALLE 3 CARRERA 10

PROCEDENCIA : NUCLEOS DE CONCRETO

DESCRIPCIÓN: CARBONATACION - NUCLEOS - 1 AL 12

NORMA DE ENSAYO : INVIAS E-148-2013

FECHA DE TOMA:	18/12/2024
FECHA DE INGRESO:	18/12/2024
FECHA DE ENSAYO:	19/12/2024
PROFUNDIDAD :	N/A
CLASE DE MATERIAL:	CONCRETO

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-00-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de informe de Resultados : **ILAB-513-2024**

I - INFORMACIÓN GENERAL

Los ensayos de carbonatación se efectuaron sobre superficies frescas, cuya exposición al medio no tardó más de 15 minutos antes de aplicar el indicador

Los resultados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo

UBICACIÓN DE LOS ESPECIMES DE ENSAYO	Und	Profundidad del frente	k	Recubrimiento
11	(mm)	20,6	4,20	0
12	(mm)	21,7	4,43	0
	(mm)			
	(mm)			
	(mm)			

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

Temperatura Ambiente 18,4°

Humedad Relativa 59%

4. CONTROL PRODUCTO NO CONFORME

4.1 Producto conforme: SI [ ] NO [ ]

4.2 Disposición producto no conforme:

a. Reprocesar [ ] b. Reclasificar [ ] c. Aceptar por derogación (con o sin reparación) [ ] d. Rechazar [ ]

Indicador universal Fenoftaleína 1% en alcohol isopropílico

Observaciones: EL recubrimiento corresponde a la cantidad de pachete que se encuentra antes de hacer el ensayo que cubre el elemeto como la viga este valor se estipula en lectura de mm y en tal caso que el valor sea cero es que se encuntra sin cubir la viga,

Notas:
1- N.D.: No disponible
2- N.A : No apto para ensayo

NOTA ESPECIAL

De acuerdo a la seguna Ley de difusión de Fick, el avance de la carbonatación en el concreto es proporcional a la raíz cuadrada del tiempo, así:

$$x = \alpha\sqrt{t}$$

x: Profundidad del frente
k: Coeficiente de carbonatación
t: Tiempo transcurrido en años

OBSERVACIONES:

REALIZADO POR:	REVISADO POR	APROBADO POR
LABORATORISTA : CAMILO A. PINTOR	INGENIERO DE CALIDAD: ANDERSSON J. MARTINEZ	DIRECTOR TECNICO: WILSON E. PINTOR

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE(INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO
(PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA)

Código:	TS-FT-031-01
Fecha de Edición:	2019-01-15
Versión :	1
Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. 1

LOCALIZACIÓN : VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA: PISO 3 Y 4

DESCRIPCIÓN: ESCLEROMETRIA - COLUMNAS Y VIGAS

NORMA DE ENSAYO : INVIAS E 413 -2013

FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-19
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-19
PROFUNDIDAD :	N.A
CLASE DE MATERIAL :	CONCRETO

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe Resultados: **ILAB-513-2024**

ELEMENTO	NÚMERO DE REBOTE			PROMEDIOS		RESISTENCIA DEDUCIDA MPa	RESISTENCIA DEDUCIDA Lb/pulg²	RESISTENCIA DEDUCIDA kg/cm²	OBSERVACIONES
COLUMNA B4 - PISO 4 - BLOQUE A	30	30	28						
	28	30	30	BRUTO	**29,33**				
	29	30	28						
	32	30	28	AJUSTADO	**29,78**	**21,13**	**3060,94**	**215,5**	
	29	30	28						
VIGA AEREA - EJE B5 Y B6 - PISO 4 - BLOQUE A	28	36	32						
	32	34	30	BRUTO	**31,33**				
	36	30	30						
	34	28	28	AJUSTADO	**31,40**	**22,28**	**3227,69**	**227,2**	
	30	30	32						
COLUMNA - EJE A6 - PISO 4 - BLOQUE A	28	28	30						
	26	27	28	BRUTO	**27,53**				
	26	28	30						
	26	26	26	AJUSTADO	**26,92**	**19,10**	**2766,84**	**194,8**	
	28	26	30						
COLUMNA - EJE D7 - PISO 4 - BLOQUE A	42	44	44						
	40	42	40	BRUTO	**40,60**				
	42	38	39						
	40	39	44	AJUSTADO	**40,44**	**28,70**	**4157,40**	**292,7**	
	40	38	37						
COLUMNA C7 - PISO 3 - BLOQUE A	32	33	34						
	34	34	32	BRUTO	**32,53**				
	33	34	30						
	32	34	32	AJUSTADO	**32,25**	**22,89**	**3315,07**	**233,4**	
	30	32	32						
COLUMNA - EJE D3 - PISO 3 - BLOQUE A	34	28	30						
	32	32	32	BRUTO	**30,33**				
	30	30	31						
	30	29	28	AJUSTADO	**29,89**	**21,21**	**3072,36**	**216,3**	
	30	29	30						

OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TECNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
NIT.: 901.028.209-2

HOJA DE CALCULO: METODO PARA DETERMINAR EL NUMERO DE REBOTE(INDICE ESCLEROMETRICO) EN EL CONCRETO ENDURECIDO
(PRUEBA DE ESCLEROMETRÍA)

Código:	TS-FT-031-01
Fecha de Edición:	2019-01-15
Versión :	1
Copia Controlada:	SI / NO

CLIENTE: INGENIERO SEBASTIAN GALAN

PROYECTO: CENTRO DE SALUD

Muestra No. 2

LOCALIZACIÓN : VILLA PINZON - CUNDINAMARCA

PROCEDENCIA: PISO 3

DESCRIPCIÓN: ESCLEROMETRIA - COLUMNAS Y VIGAS

NORMA DE ENSAYO : INVIAS E 413 -2013

FECHA DE TOMA:	2024-12-19
FECHA DE INGRESO:	2024-12-19
FECHA DE ENSAYO:	2024-12-19
PROFUNDIDAD :	N.A
CLASE DE MATERIAL :	CONCRETO

Codigo Procedimiento Ensayo: TS-PT-000-00

Numero de Orden de Servicios: **OSC-1149-2024**

Numero de Informe Resultados: **ILAB-513-2024**

ELEMENTO	NÚMERO DE REBOTE			PROMEDIOS		RESISTENCIA DEDUCIDA MPa	RESISTENCIA DEDUCIDA Lb/pulg²	RESISTENCIA DEDUCIDA kg/cm²	OBSERVACIONES
VIGA - EJE D1 Y D3 - PISO 3 - BLOQUE A	44	46	48						
	46	46	50	BRUTO	**47,47**				
	48	48	52						
	47	49	49	AJUSTADO	**47,45**	**33,68**	**4877,98**	**343,4**	
	44	47	48						
COLUMNA - EJE D9 - PISO 3 - BLOQUE A	30	30	30						
	30	29	30	BRUTO	**29,33**				
	28	29	28						
	30	28	30	AJUSTADO	**29,82**	**21,16**	**3065,09**	**215,8**	
	30	28	30						
COLUMNA - EJE A2 - PISO 3 - BLOQUE B	30	29	32						
	30	30	30	BRUTO	**30,67**				
	32	29	30						
	34	28	32	AJUSTADO	**30,91**	**21,94**	**3177,23**	**223,7**	
	32	30	32						
COLUMNA - EJE C5 - PISO 3 - BLOQUE B	33	29	30						
	28	30	33	BRUTO	**30,40**				
	30	30	32						
	33	29	30	AJUSTADO	**30,10**	**21,36**	**3094,06**	**217,8**	
	28	32	29						
COLUMNA - EJE B7 - PISO 3 - BLOQUE B	32	32	29						
	32	32	30	BRUTO	**31,00**				
	30	30	32						
	32	30	32	AJUSTADO	**31,14**	**22,10**	**3201,26**	**225,3**	
	30	32	30						
COLUMNA - EJE B8 - PISO 3	34	36	34						
	36	36	36	BRUTO	**34,67**				
	33	36	36						
	34	34	34	AJUSTADO	**35,17**	**24,96**	**3614,88**	**254,5**	
	33	32	36						

OBSERVACIONES:

Los resultados informados corresponden a la muestra suministrada.

REVISADO Y APROBADO POR:

DIRECTOR TECNICO

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil
Nit. 901.028.209-2

El presente formato no deberá ser reproducido ni duplicado sin la autorización firmada y notificada emitida por el laboratorio TECNISUELOS Pavimentos & Concretos SAS

ENSAYO FERROSCAN PS300 HILTI



ENSAYO DE FERROSCAN PARA CENTRO DE SALUD ESE, VILLA PINZON, CUNDINAMARCA, COLOMBIA.

DICIEMBRE DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

1. CONTENIDO

2. INTRODUCCIÓN 3

3. OBJETIVO 3

4. INFORMACIÓN EQUIPO PS 300 HILTI 3

5. UBICACIÓN 5

6. CONCLUSIONES 6

7. ANEXO 1. CUADRO RESUMEN. 7

8.ANEXO 2. REGISTRO FOTOGRÁFICO 9

9. ANEXO 4. CERTIFICADO CALIBRACIÓN. 13

10. ANEXO 3. DATOS CRUDOS COMPLETOS EN (INFORME PS 300 PARA CENTRO DE SALUD ESE, VILLAPINZON, CUNDINAMARCA, COLOMBIA) 15

2. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se realiza el **ENSAYO DE FERROSCAN PARA CENTRO DE SALUD ESE, VILLAPINZON, CUNDINAMARCA, COLOMBIA**. Con el fin de realizar un reconocimiento de armaduras de refuerzo de la edificación, se emplea mediante la herramienta Hilti PS 300 este equipo es un instrumento electromagnético que permite en tiempo real conocer la distribución, separación, diámetros y recubrimientos del acero de refuerzo en una estructura de concreto.

3. OBJETIVO

El objetivo de este estudio es llevar a cabo el reconocimiento de los elementos estructurales en la edificación mediante la utilización del Ferroscan PS 300 de Hilti**.**

4. INFORMACIÓN EQUIPO PS 300 HILTI

El uso de este equipo permite la identificación de armaduras de acero en las estructuras, así como la determinación de la separación entre refuerzos, los diámetros de las barras de acero y el espesor del recubrimiento. Este dispositivo se coloca sobre el elemento a estudiar, y mediante un sistema de coordenadas cartesianas, se realiza un escaneo del área de interés, moviéndolo de manera que abarque la ubicación deseada del acero. Es aplicable en diversos elementos de concreto, como placas, columnas, vigas y muros de contención.

Para llevar a cabo el escaneo, se requiere un espacio libre de aproximadamente 60 cm x 60 cm, dependiendo del diámetro del acero. La capacidad de lectura con respecto a la profundidad se estima en 19 cm. En casos donde las lecturas sean más gruesas, se debe considerar la densidad del concreto y la antigüedad de la estructura, lo que puede requerir exploraciones adicionales (regatas).

A diferencia de un pachómetro, este equipo permite determinar diámetros aproximados del acero y la profundidad a la que se encuentra dicho acero, en función de su diámetro. Su capacidad máxima de detección de objetos se encuentra a una profundidad de 8 pulgadas, con una precisión de localización de aproximadamente 1% +/- 2 mm. La distancia mínima entre dos objetos adyacentes que puede detectar es de 1.18 pulgadas.

La pantalla incorporada proporciona imágenes de la disposición de las barras de acero en vista superior y seccional, lo que facilita el análisis estructural en el lugar. Un algoritmo inteligente contribuye a medir con precisión la profundidad de las barras de acero, y la amplia área del sensor permite un escaneo rápido y sencillo de áreas extensas. Además, es posible registrar los datos del escaneo para su posterior documentación y análisis estructural.

5. UBICACIÓN

- COLOMBIA – CUNDINAMARCA



CENTRO DE SALUD ESE, VILLA PINZON, COLOMBIA



- VISTA GENERAL DE LA UBICACIÓN



6. CONCLUSIONES

Se registran aceros longitudinales y transversales para los elementos estudiados, que varían entre 8.6 a los 19.8 milímetros de diámetro.

ELABORO:

Fredy Alejandro Piraquive Ávila

T.P. CN250-142803

INGENIERO ELECTROMECANICO

7. ANEXO 1.

CUADRO RESUMEN.

PROYECTO: ENSAYO DE FERROSCAN 12/12/2024

LOCALIZACION: Centro de Salud ESE VILLAPINZON Ing. Fredy Piraquive

Ø MM : **REC. MM:** RECUBRIMIENTO **SEP. MM** SEPARACIÓN

	ELEMENTO	CODIGO	Ø MM	REC. MM	SEP. MM	No. OBJ	TIPO
3	COL 1	4090	14,6	37,6	132,5	2,0	AC
3		4091	14,4	34,0	130,0	2,0	AC
3		4092	9,5	28,3	182,3	9,0	FL
3	COL 2	4093	165,0	51,8	138,5	2,0	AC
3		4094	9,9	49,9	174,5	10,0	FL
3	COL 3	4095	16,0	29,0	152,0	2,0	AC
3		4096	13,2	32,0	140,0	2,0	AC
3		4097	9,0	19,8	188,8	9,0	FL
3	COL 4	4098	18,0	42,4	129,0	2,0	AC
3		4099	9,4	25,7	183,3	8,0	FL
3	COL 5	4100	16,4	21,5	101,0	2,0	AC
3		4101	8,3	37,3	98,8	5,0	FL
3	COL 6	4102	17,6	15,9	15,5	2,0	AC
3		4103	10,7	18,5	193,2	9,0	FL
3	COL 7	4104	18,0	43,9	142,5	2,0	AC
3		4105	19,4	37,1	137,5	2,0	AC
3		4106	9,6	40,0	170,8	10,0	FL
3	COL 8	4107	18,9	38,7	148,0	2,0	AC
3		4108	20,0	43,5	140,5	2,0	AC
3		4109	10,5	30,3	184,5	10,0	FL
3	COL 9	4110	16,0	34,9	148,5	2,0	AC
3		4111	10,9	23,2	196,4	9,0	FL
2	COL 10	4112	16,3	43,6	157,0	2,0	AC
3		4113	18,0	51,5	150,5	2,0	AC
3		4114	10,5	25,1	164,9	10,0	FL





observaciones: Los datos aquí indicados en el presente anexo son los adecuados de las lecturas.

Elaboró:

PROYECTO: ENSAYO DE FERROSCAN 12/12/2024

LOCALIZACION: Centro de Salud ESE VILLAPINZON Ing. Fredy Piraquive

Ø MM : **REC. MM:** RECUBRIMIENTO **SEP. MM** SEPARACIÓN

	ELEMENTO	CODIGO	Ø MM	REC. MM	SEP. MM	No. OBJ	
3	COL 11	4115	15,4	37,7	144,0	2,0	AC
3		4116	11,2	22,8	194,6	9,0	FL
3	COL 12	4117	18,6	50,1	162,5	2,0	AC
3		4118	15,5	51,5	125,0	2,0	AC
3		4119	8,6	33,1	173,4	9,0	FL
3	COL 13	4120	18,8	47,3	127,5	2,0	AC
3		4121	9,7	33,7	188,5	8,0	FL





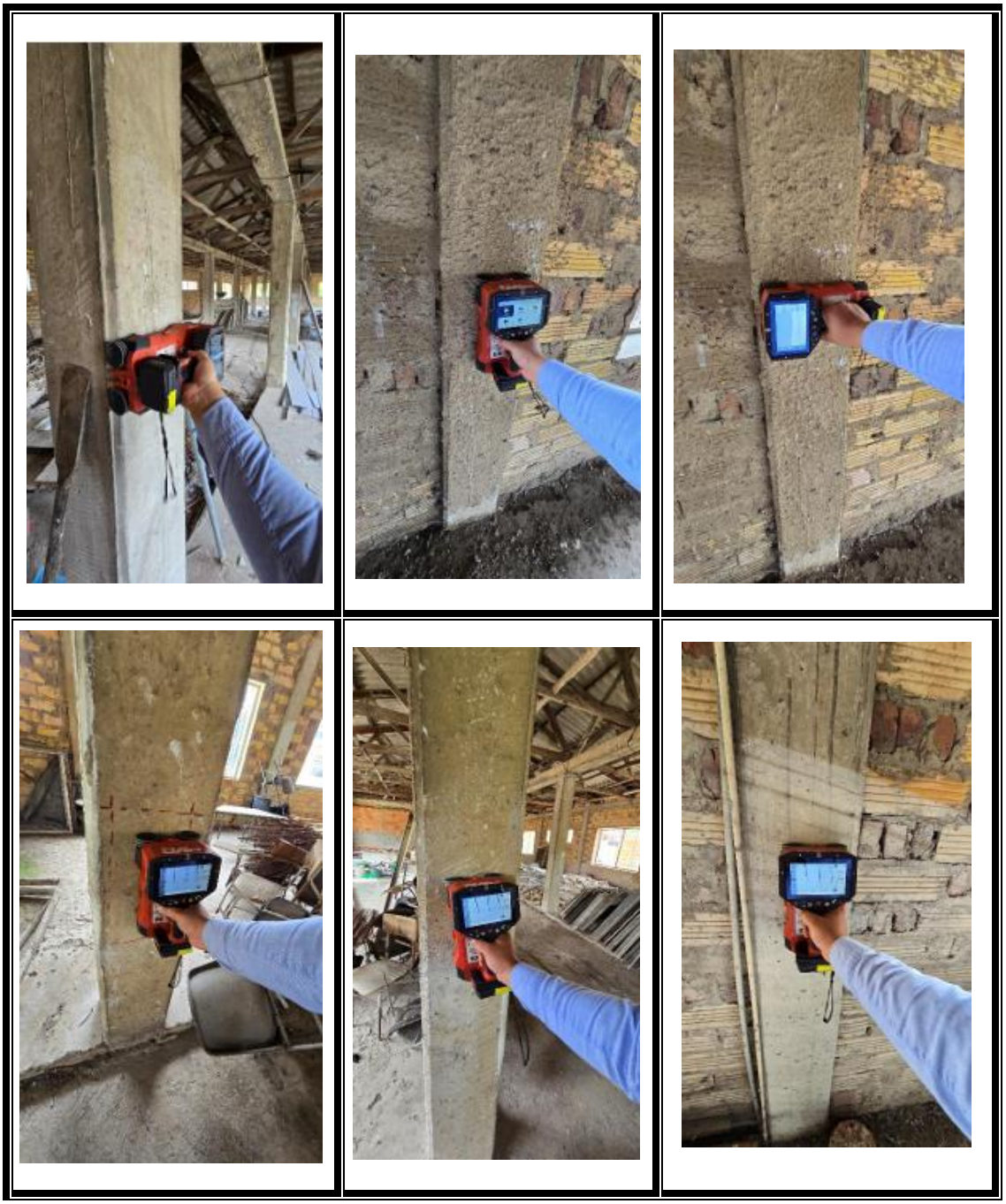
observaciones: Los datos aquí indicados en el presente informe son los medidos en las fechas de las lecturas.

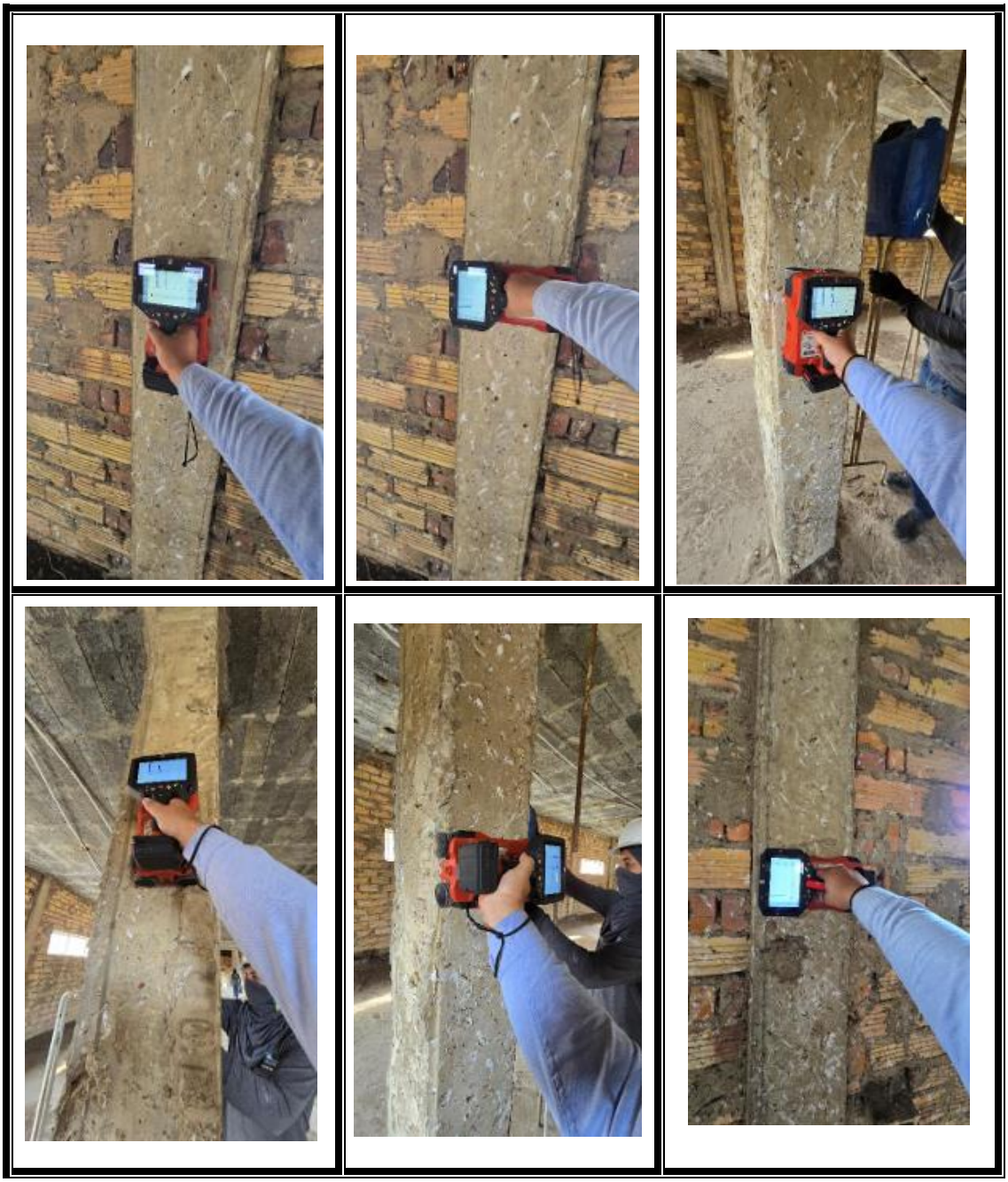
Elaboró:

8. ANEXO 2.

REGISTRO FOTOGRÁFICO









9. ANEXO 4 – CERTIFICADO DE CALIBRACION

ANEXO 4. CERTIFICADO CALIBRACIÓN.

Service Certificate

HILTI Tool Service Center: Bogota, Colombia

Product: PS 300 Ferroscan
Serial No: 099210005
Inspection date: 5/16/2023

1. Specifications[1]

Cover accuracy:
Reference bar 5mm to 40mm: ±2 mm
Reference bar 20mm to 140mm: (see table)

	20mm	50mm	102mm	120mm
∅ 8	± 2	± 2	± 5	± 6
∅ 20	± 2	± 2	± 5	± 6

Localization accuracy: 985±3mm, ±1% of length
Diameter accuracy: max [±1 Standard class]

2. Certificate

We hereby certify that the product described complied with the specifications stated above as tested on the inspection date under the indicated test conditions. Hilti recommends the tool is sent in for recalibration at regular intervals in order to verify its compliance with the applicable specifications, but at least once a year. The accuracy should also be field tested regularly, particularly prior to critical measurement tasks, and after the product has been subjected to harsh conditions.[1]

Hilti's Terms and Conditions of Sale, available at www.hilti.com apply.

Alexander Barinas, 5/16/2023

[1] Factors in particular extreme temperature fluctuations, humidity, shock, drop, etc., can affect the tool's accuracy. Hilti's Operating Instructions for the relevant product contain further information and must be consulted prior to use.

Please note that Hilti Tool Service Centers are certified to ISO 9001 but not ISO/IEC 17025.

Service Certificate

Product: PS 300 Ferroscan
Serial No: 099210005
Inspection date: 5/16/2023

Reference calibration procedure is HILTI CP V 1.105

Reference Rebars DIN 488
Diameter 8 mm

Diameter 20 mm

Step	Test Specification					Results	
	Location (mm)		Cover (mm)		Rebar Diameter [mm]	Location (mm)	Cover (mm)
	Min.	Max.	Min.	Max.			
1	290.5	297.5	17.5	22.5	20	294.1	18.4
2	690.5	699.5	47.5	52.5	8	694.3	51.3
3	689.5	698.5	114.5	125.5	20	693.4	119.3
4	290.5	297.5	96.5	107.5	8	295.1	105.4

10. ANEXO 3. DATOS CRUDOS COMPLETOS EN (INFORME PS 300 PARA CENTRO DE SALUD ESE, VILLAPINZON, CUNDINAMARCA, COLOMBIA)

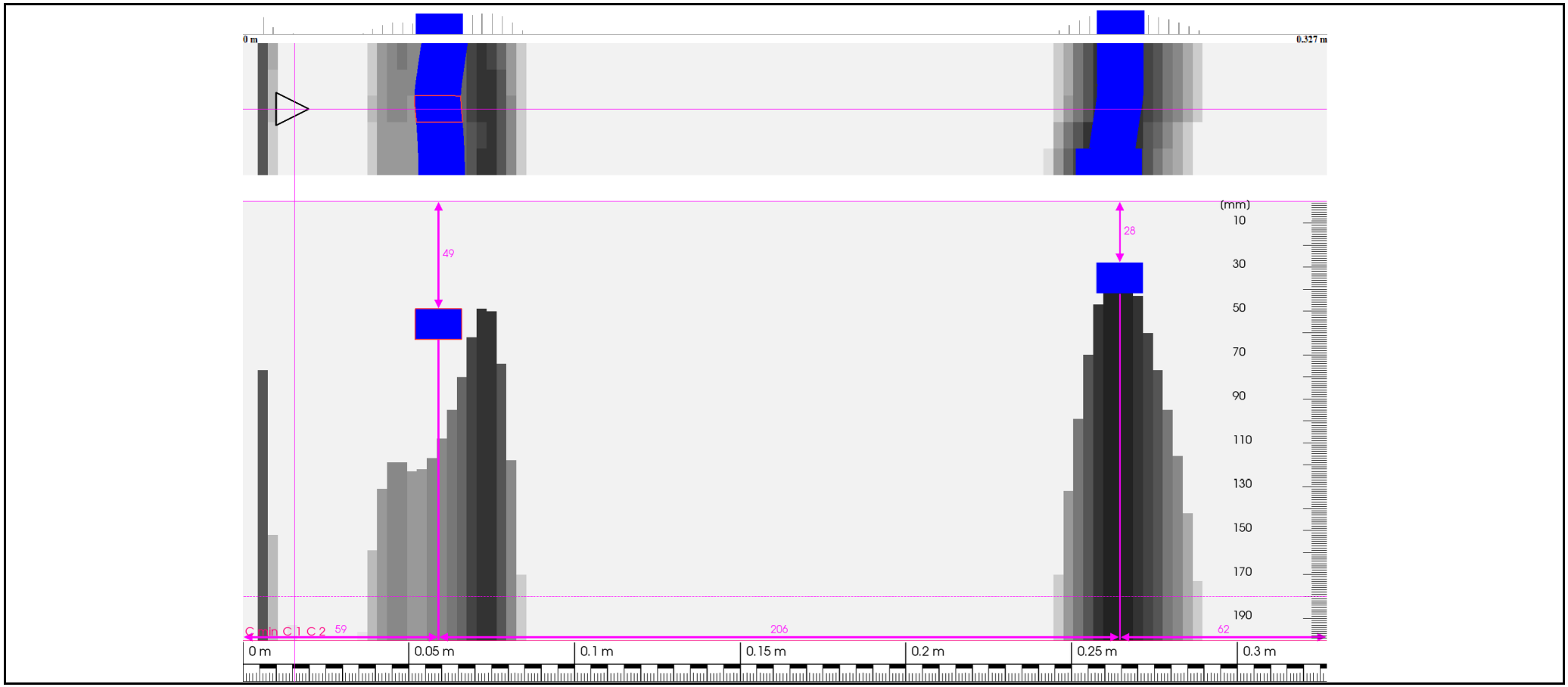
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4090.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 12:24:54
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.327 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.059 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	28 mm	Máximo:	49 mm
Media:	38 mm	Desviación estándar:	15 mm
Mediana:	39 mm		

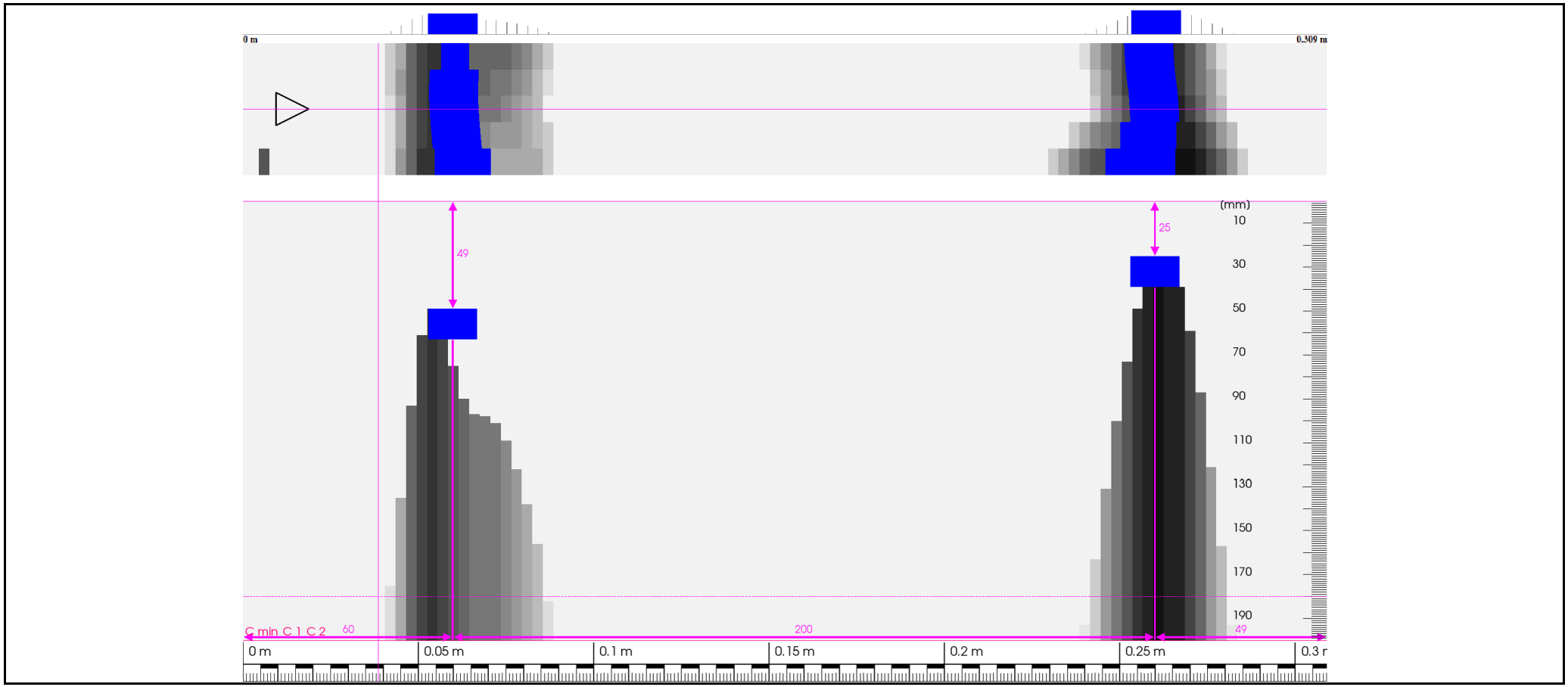
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4091.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 12:25:03
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.309 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.154 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	25 mm	Máximo:	49 mm
Media:	37 mm	Desviación estándar:	17 mm
Mediana:	37 mm		

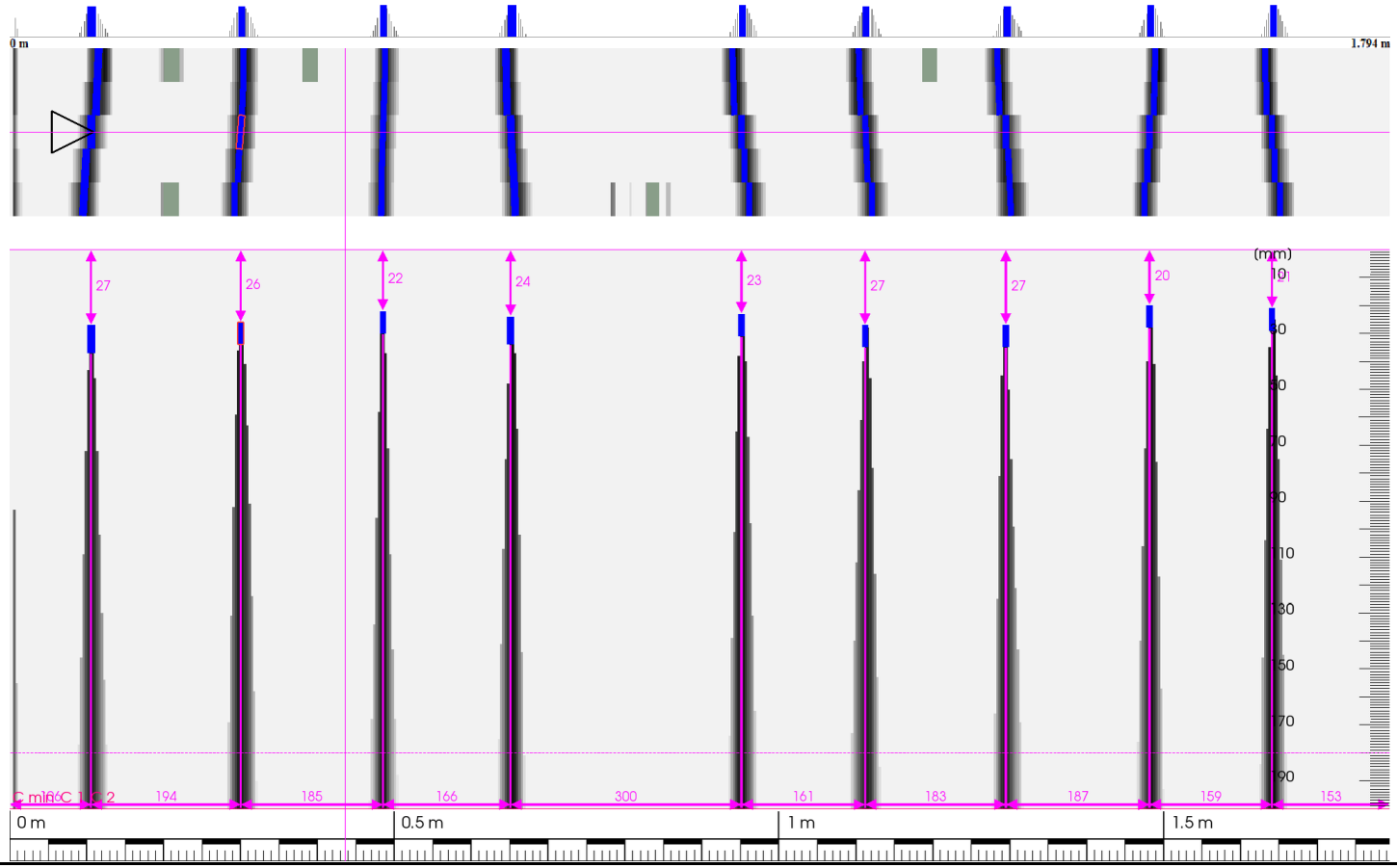
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4092.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 12:25:26
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.794 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	9
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.300 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	9
C1:	200 mm	9
C2:	200 mm	9
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	9

Estadística: Cubierta

Mínimo:	20 mm	Máximo:	27 mm
Media:	24 mm	Desviación estándar:	3 mm
Mediana:	24 mm		

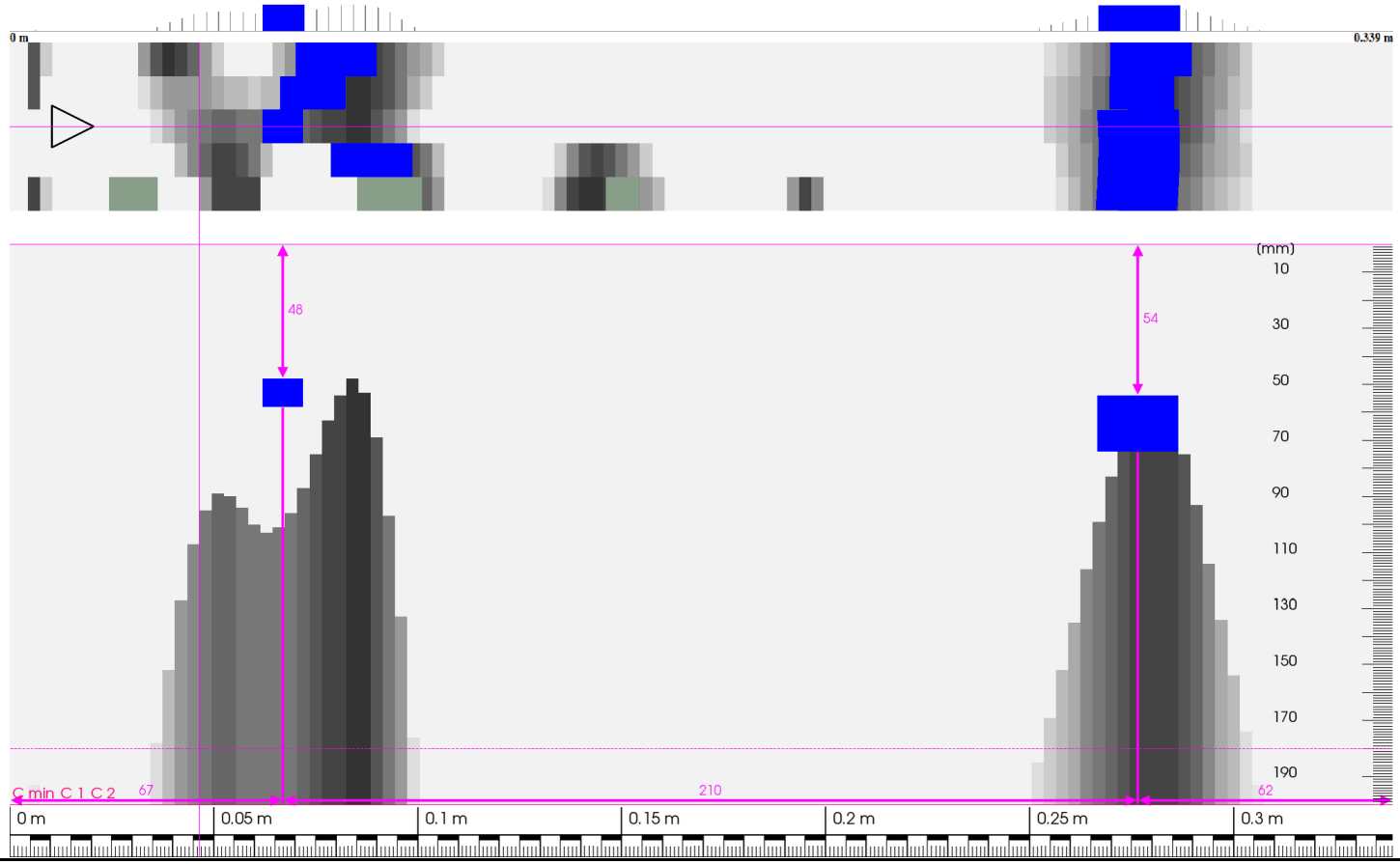
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4093.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 12:38:46
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.339 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.170 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	48 mm	Máximo:	54 mm
Media:	51 mm	Desviación estándar:	4 mm
Mediana:	51 mm		

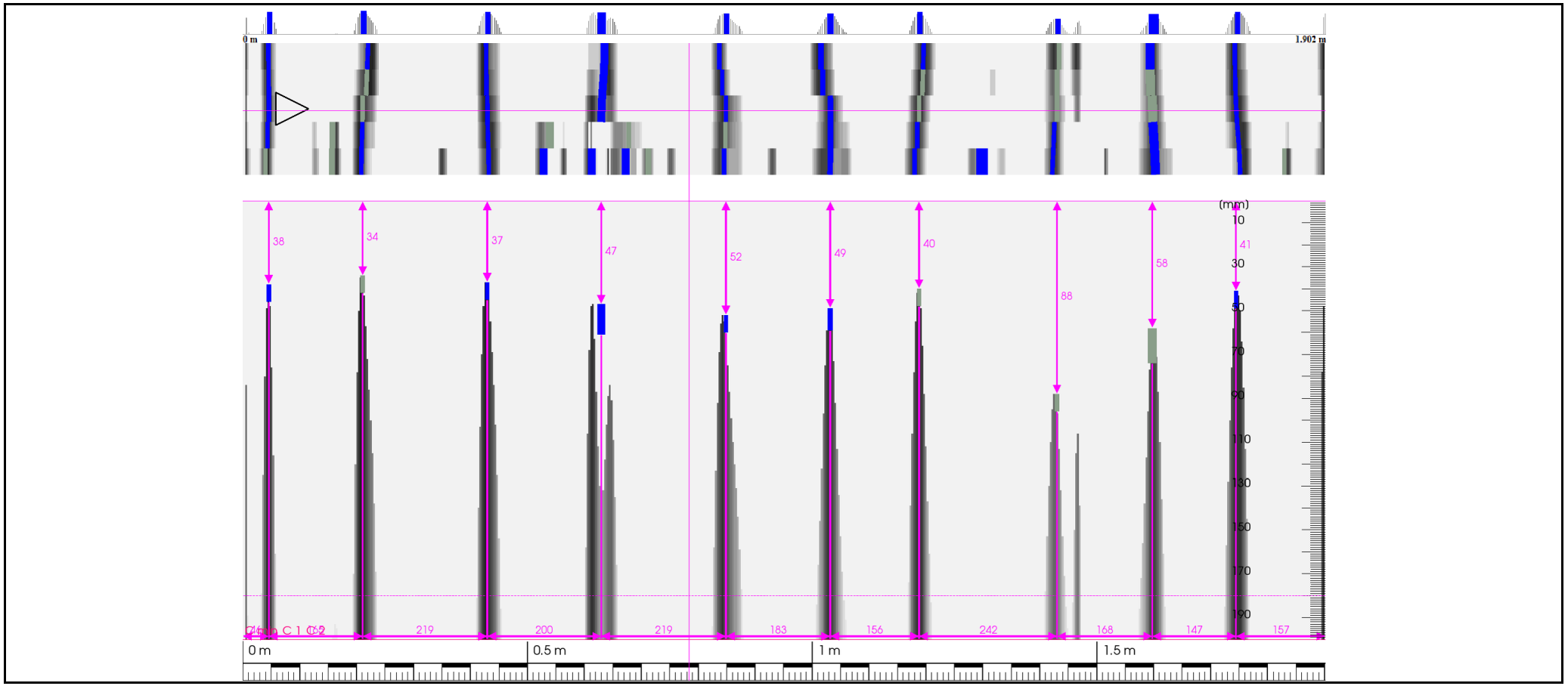
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4094.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 12:39:12
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.902 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	10
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.509 m	y:	77 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	10
C1:	200 mm	10
C2:	200 mm	10
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	10

Estadística: Cubierta

Mínimo:	34 mm	Máximo:	88 mm
Media:	48 mm	Desviación estándar:	16 mm
Mediana:	44 mm		

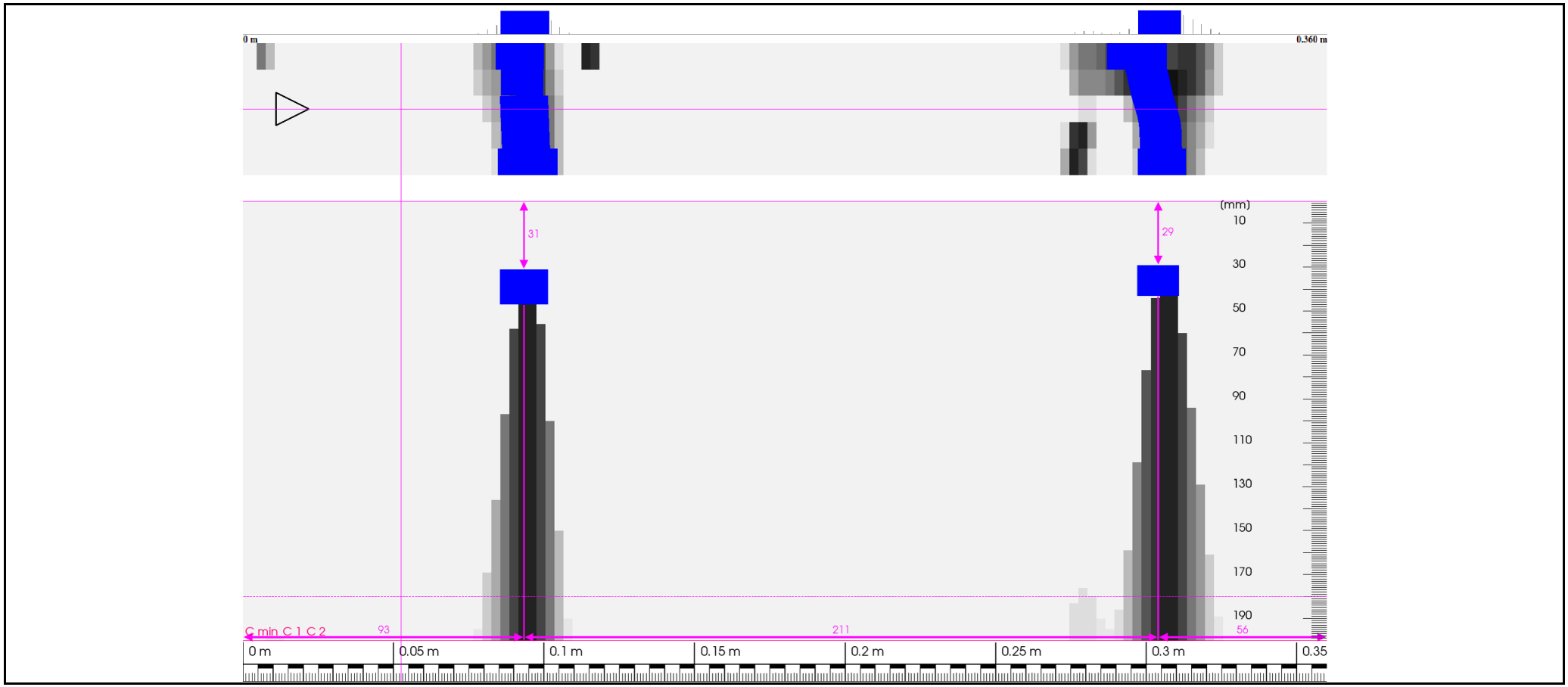
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4095.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 13:02:47
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.360 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.180 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	29 mm	Máximo:	31 mm
Media:	30 mm	Desviación estándar:	1 mm
Mediana:	30 mm		

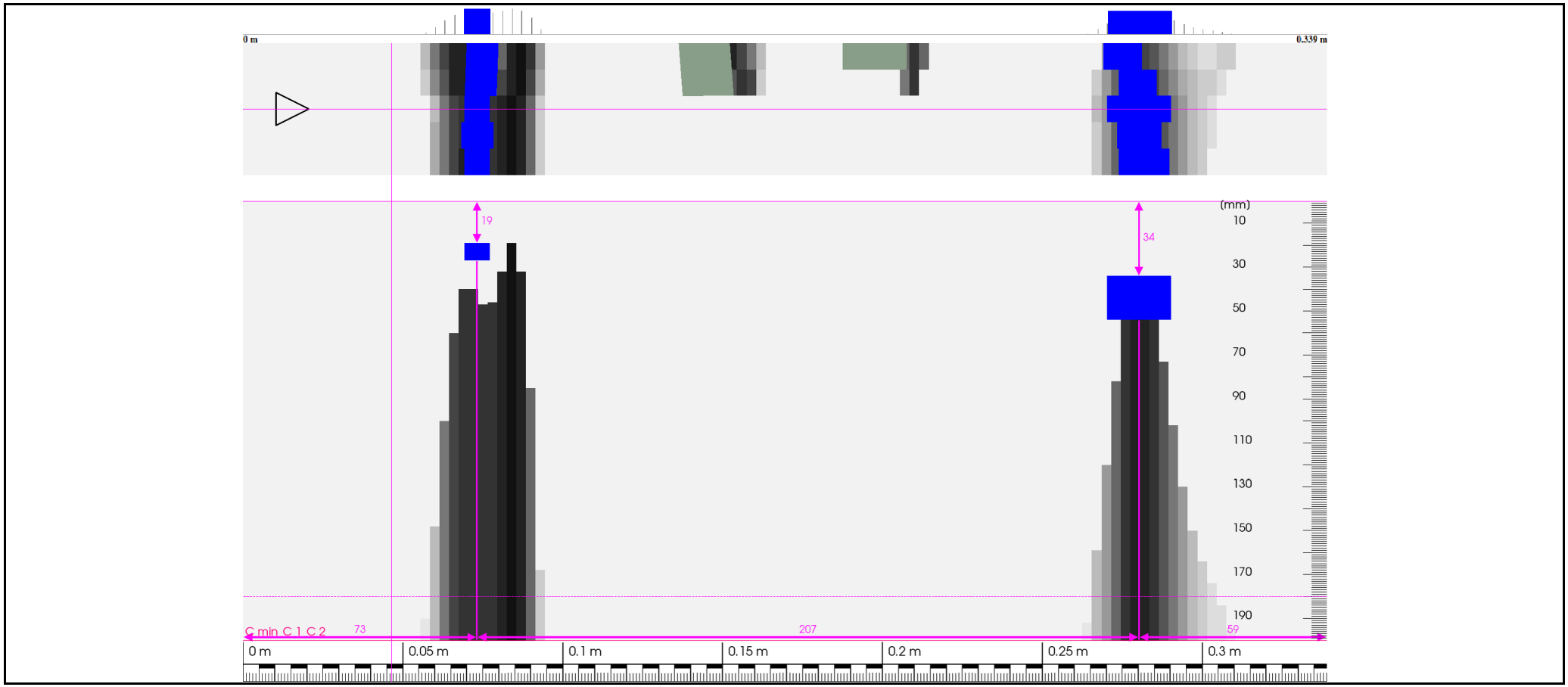
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4096.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 13:02:57
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.339 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.170 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	19 mm	Máximo:	34 mm
Media:	26 mm	Desviación estándar:	11 mm
Mediana:	27 mm		

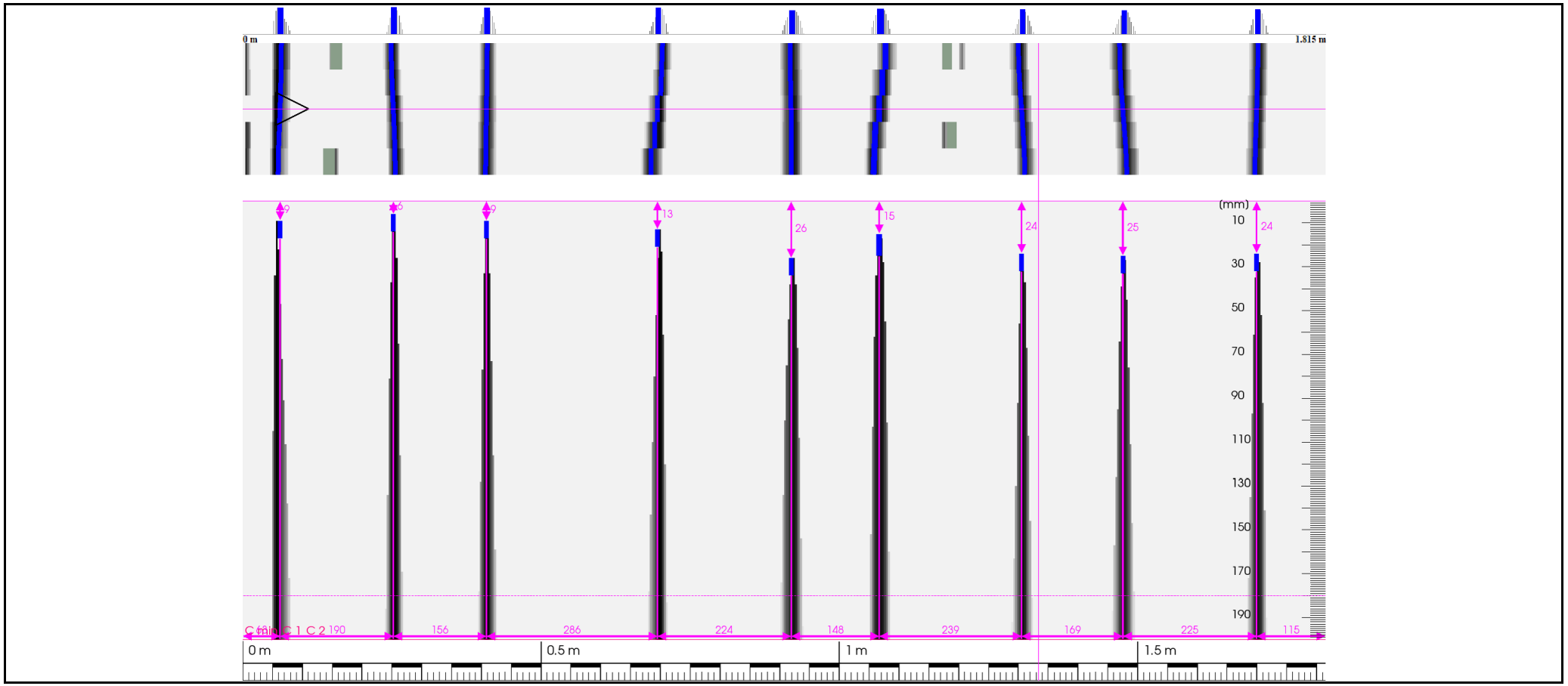
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4097.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 13:03:22
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.815 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	9
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.907 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	9
C1:	200 mm	9
C2:	200 mm	9
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	9

Estadística: Cubierta

Mínimo:	6 mm	Máximo:	26 mm
Media:	16 mm	Desviación estándar:	8 mm
Mediana:	15 mm		

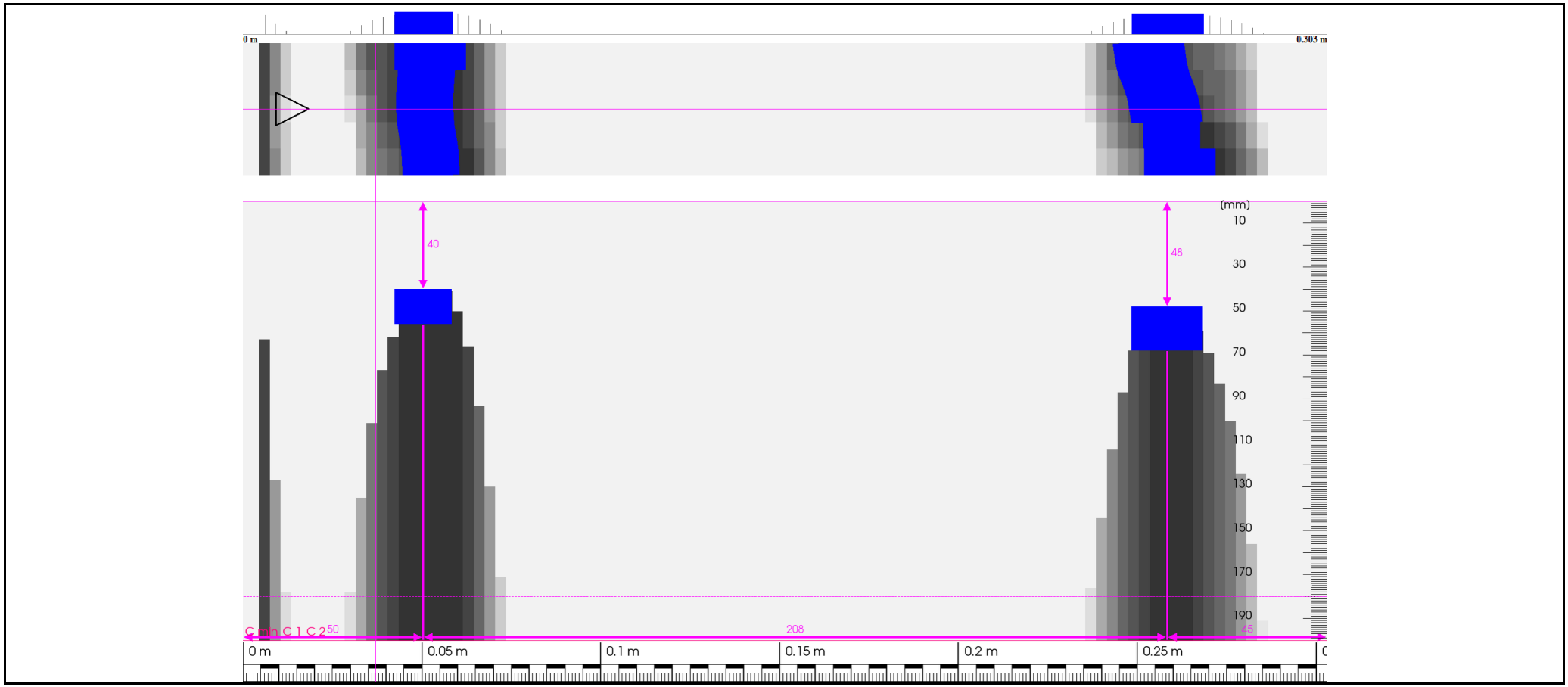
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4098.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 13:05:19
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.303 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.151 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	40 mm	Máximo:	48 mm
Media:	44 mm	Desviación estándar:	6 mm
Mediana:	44 mm		

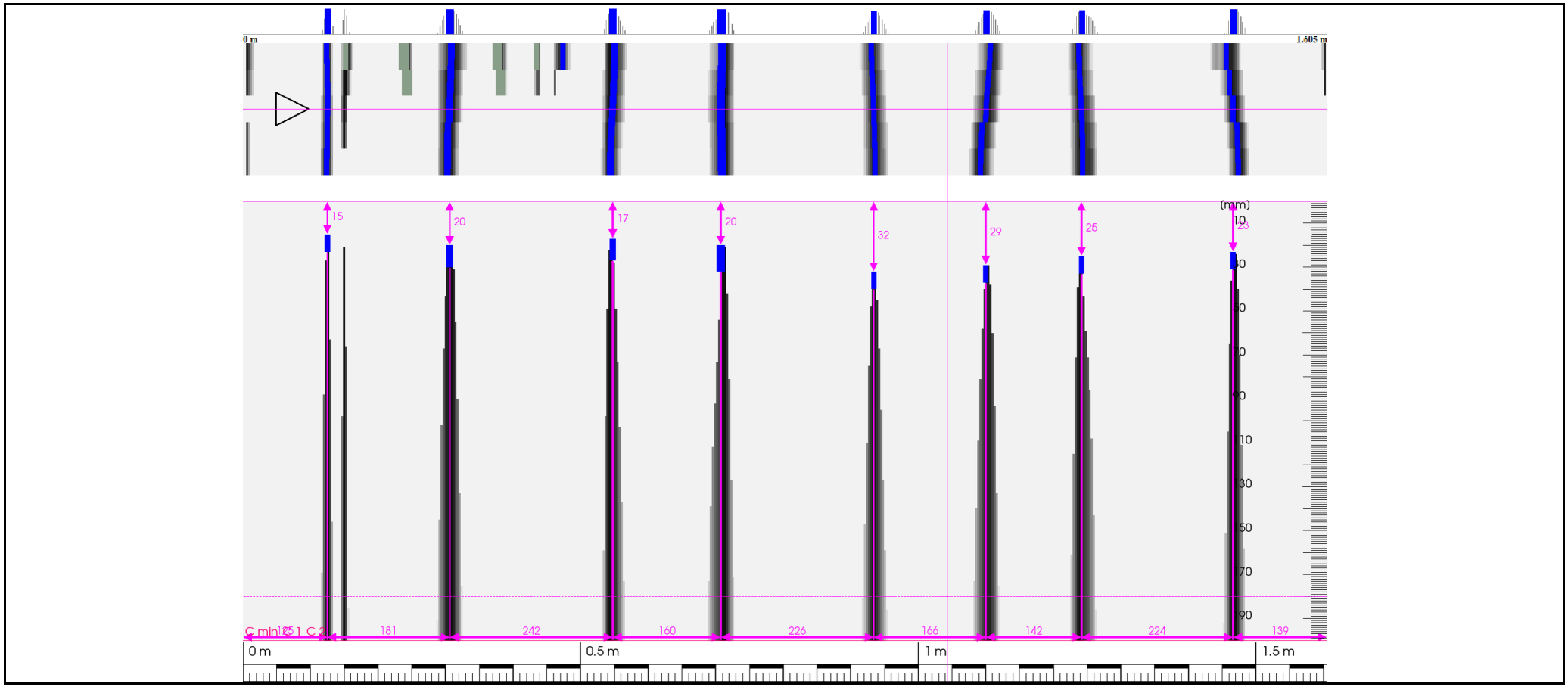
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4099.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 13:05:50
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.605 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	8
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.802 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	8
C1:	200 mm	8
C2:	200 mm	8
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	8

Estadística: Cubierta

Mínimo:	15 mm	Máximo:	32 mm
Media:	22 mm	Desviación estándar:	6 mm
Mediana:	22 mm		

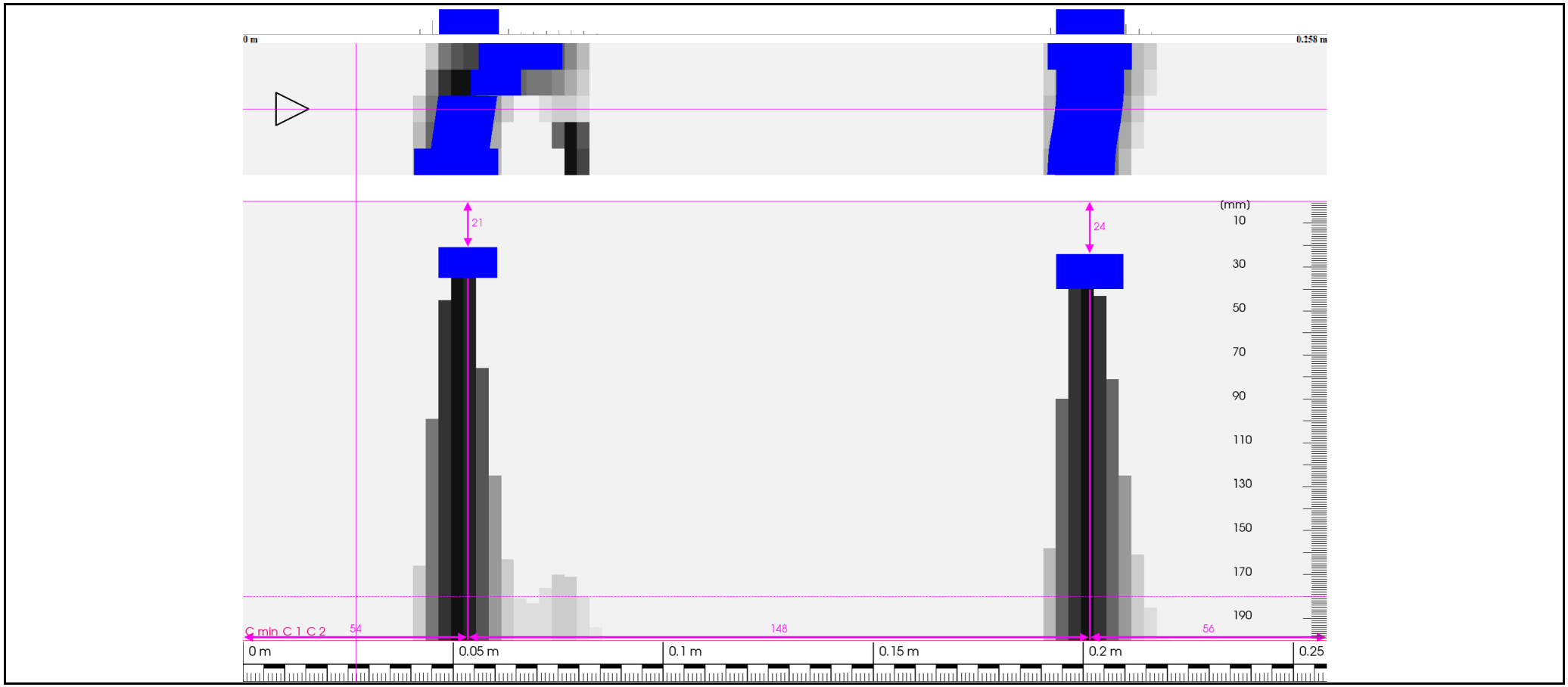
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4100.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:49:58
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.258 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.129 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	21 mm	Máximo:	24 mm
Media:	22 mm	Desviación estándar:	2 mm
Mediana:	23 mm		

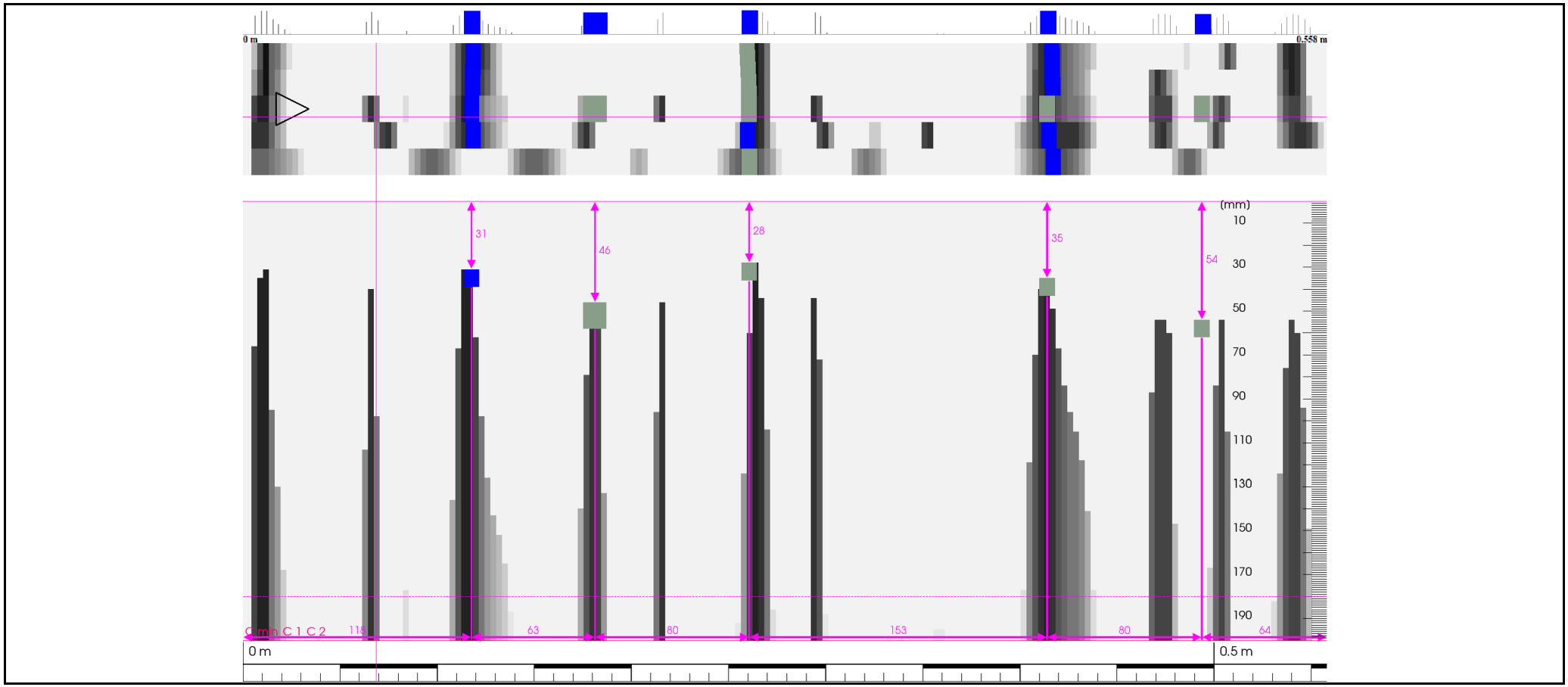
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4101.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:50:54
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.558 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	5
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.152 m	y:	84 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	5
C1:	200 mm	5
C2:	200 mm	5
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	5

Estadística: Cubierta

Mínimo:	28 mm	Máximo:	54 mm
Media:	38 mm	Desviación estándar:	11 mm
Mediana:	35 mm		

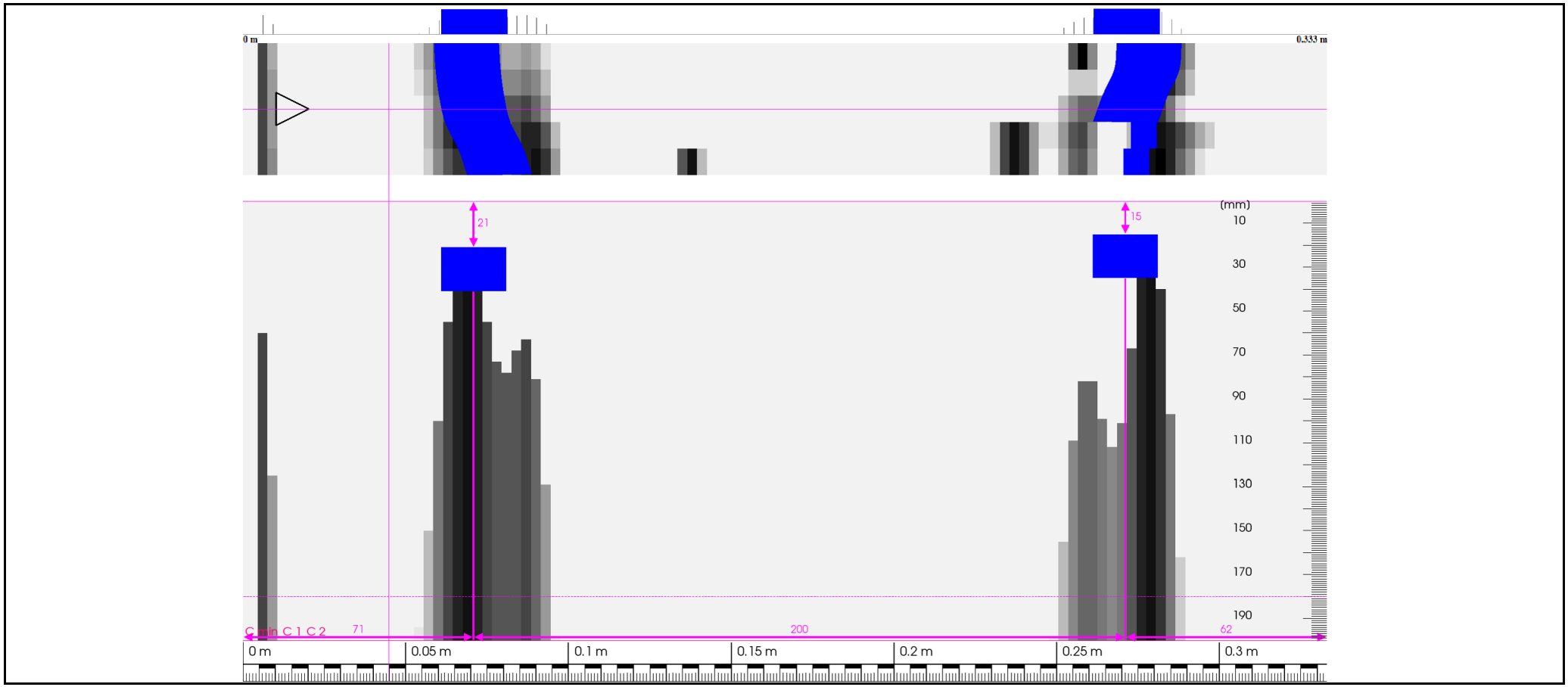
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4102.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:53:26
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.333 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.167 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	15 mm	Máximo:	21 mm
Media:	18 mm	Desviación estándar:	4 mm
Mediana:	18 mm		

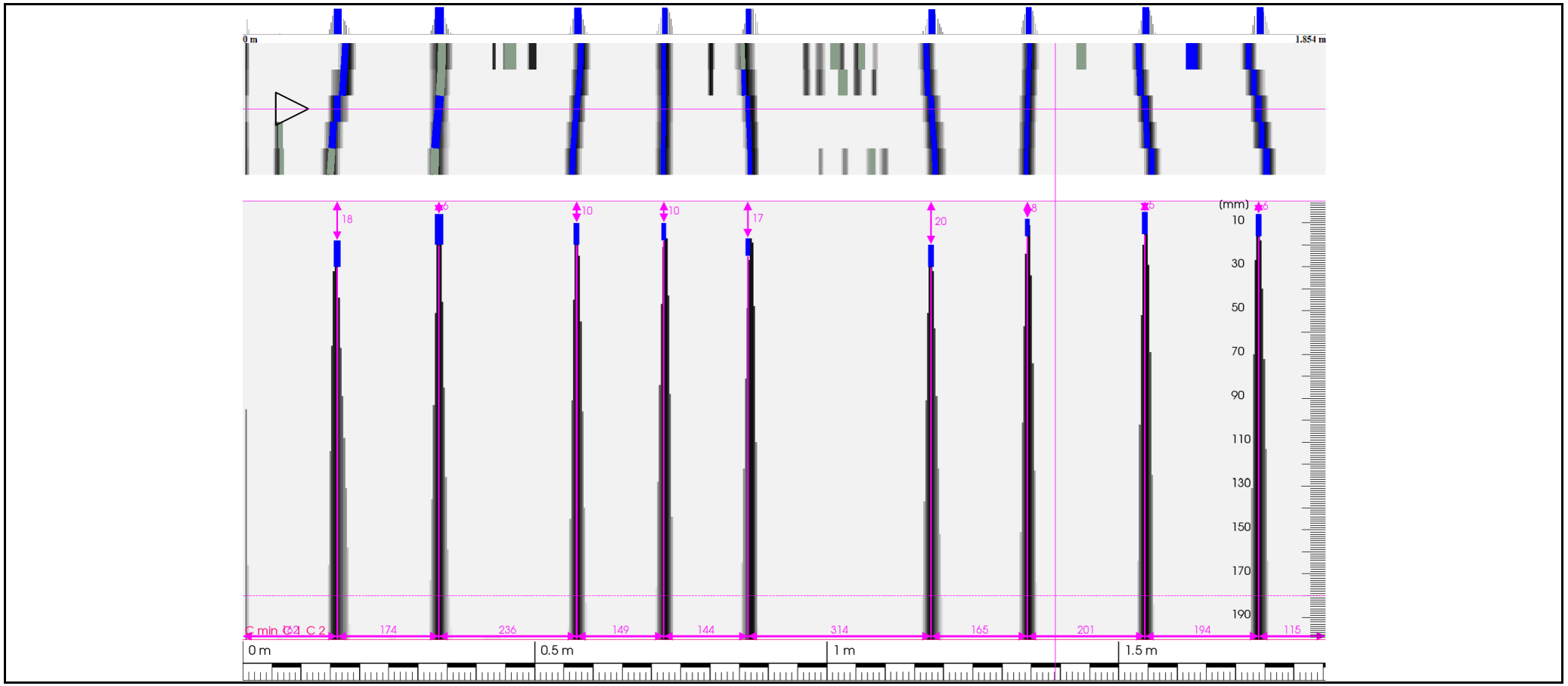
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4103.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:53:55
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.854 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	9
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.927 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	9
C1:	200 mm	9
C2:	200 mm	9
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	9

Estadística: Cubierta

Mínimo:	5 mm	Máximo:	20 mm
Media:	11 mm	Desviación estándar:	6 mm
Mediana:	10 mm		

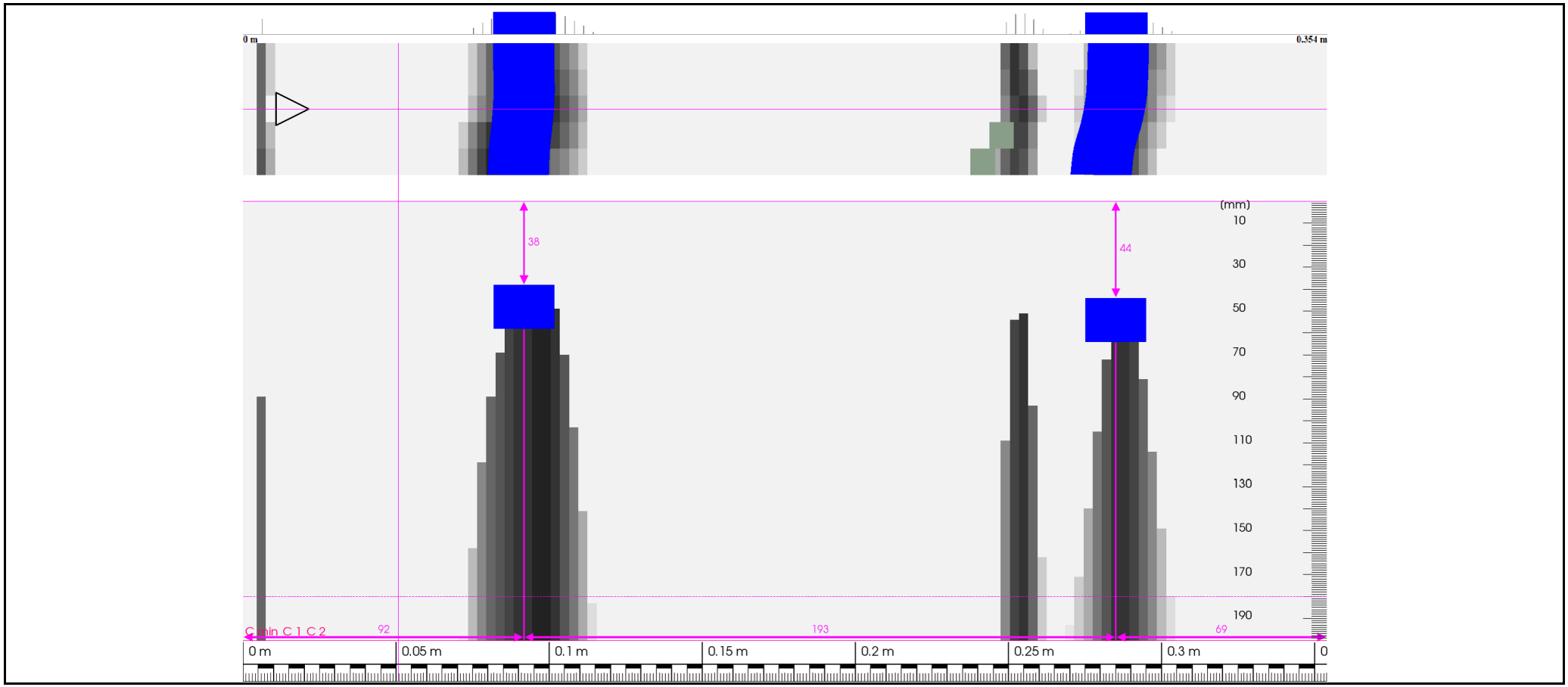
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4104.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:56:14
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.354 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.177 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	38 mm	Máximo:	44 mm
Media:	41 mm	Desviación estándar:	4 mm
Mediana:	41 mm		

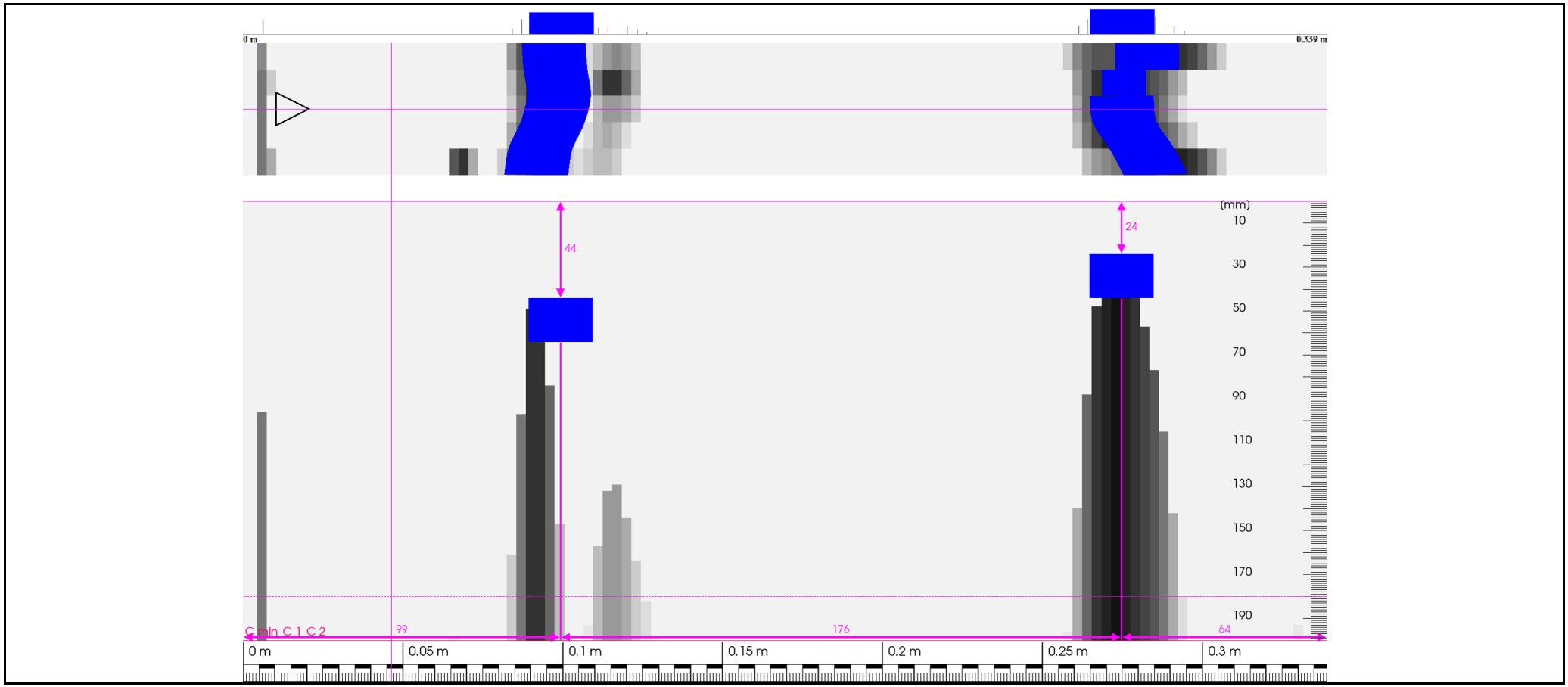
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4105.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:56:24
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.339 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.170 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	24 mm	Máximo:	44 mm
Media:	34 mm	Desviación estándar:	14 mm
Mediana:	34 mm		

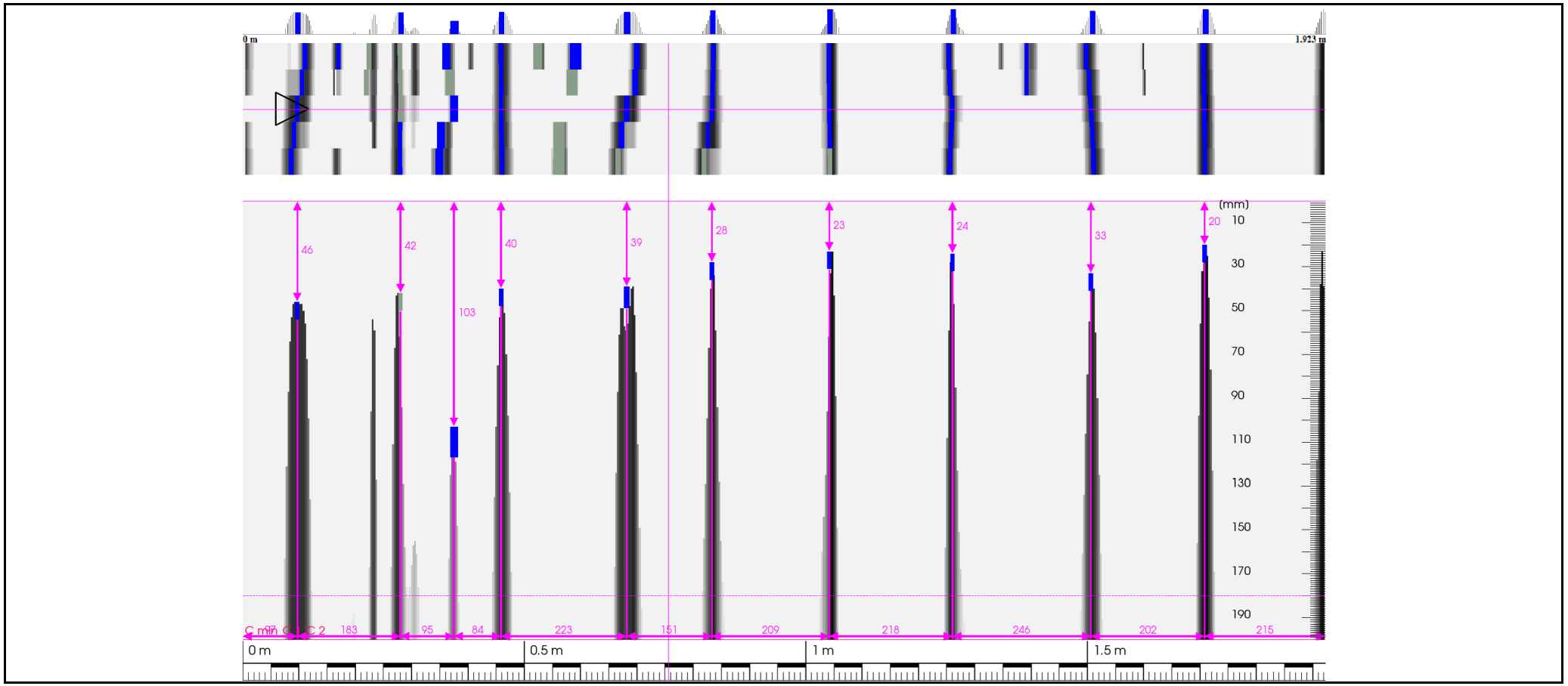
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4106.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:57:10
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.923 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	10
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.486 m	y:	76 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	10
C1:	200 mm	10
C2:	200 mm	10
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	10

Estadística: Cubierta

Mínimo:	20 mm	Máximo:	103 mm
Media:	39 mm	Desviación estándar:	24 mm
Mediana:	36 mm		

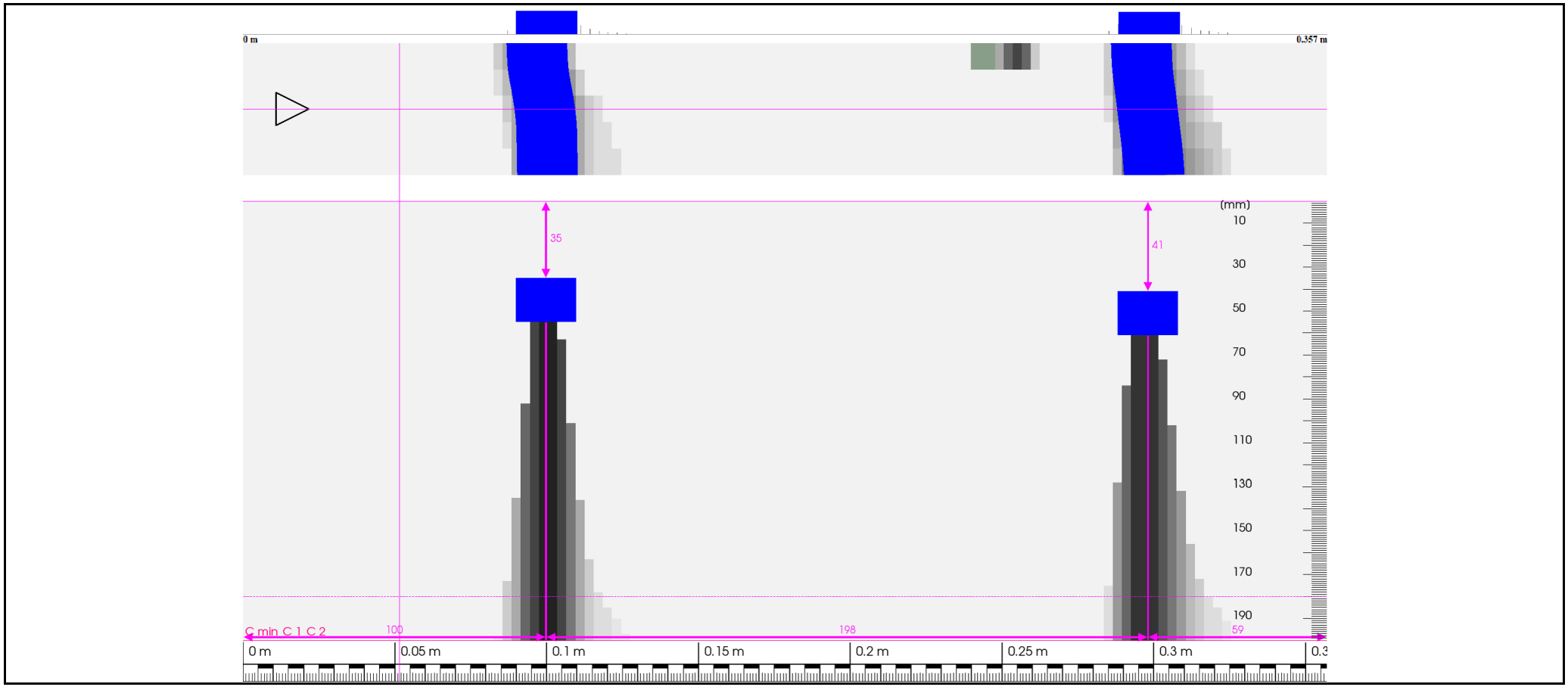
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4107.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:57:21
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.357 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.178 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	35 mm	Máximo:	41 mm
Media:	38 mm	Desviación estándar:	4 mm
Mediana:	38 mm		

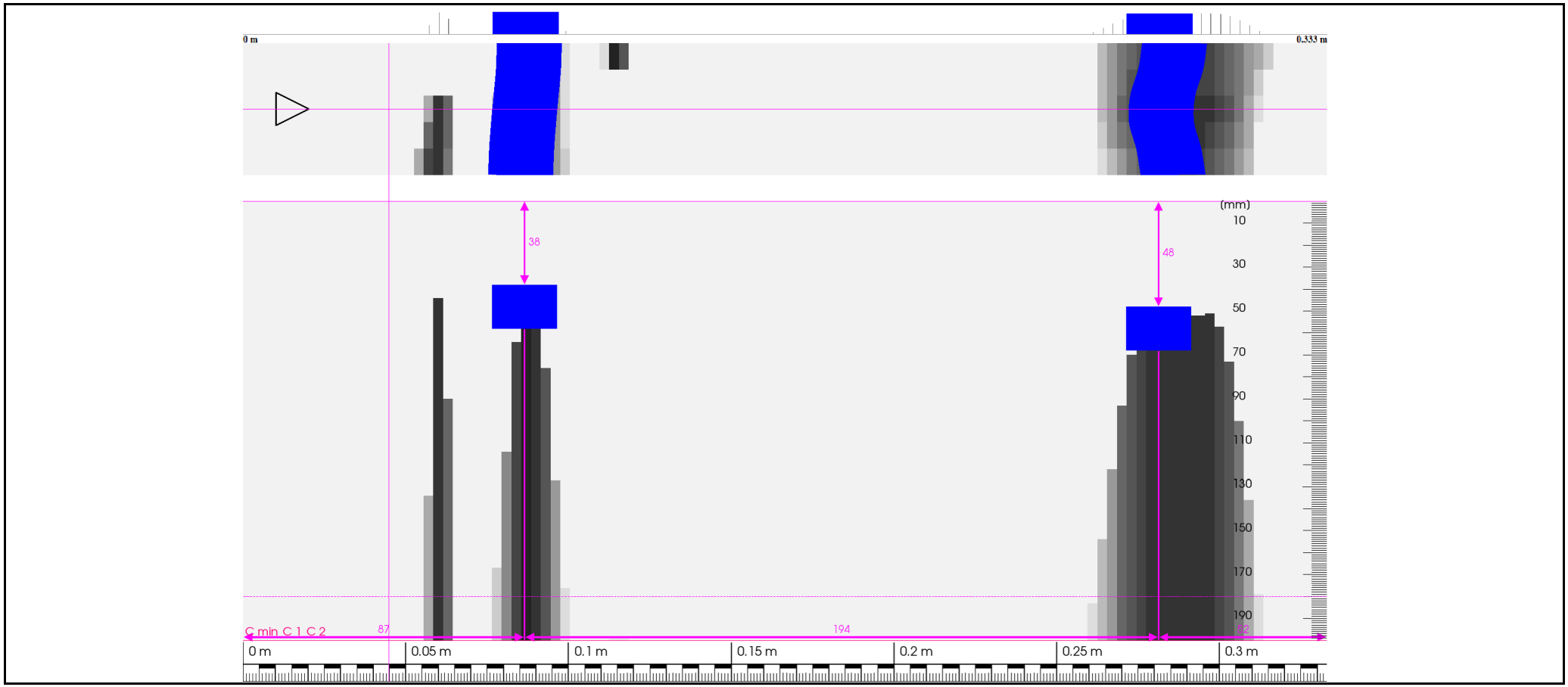
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4108.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:57:31
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.333 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.167 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	38 mm	Máximo:	48 mm
Media:	43 mm	Desviación estándar:	7 mm
Mediana:	43 mm		

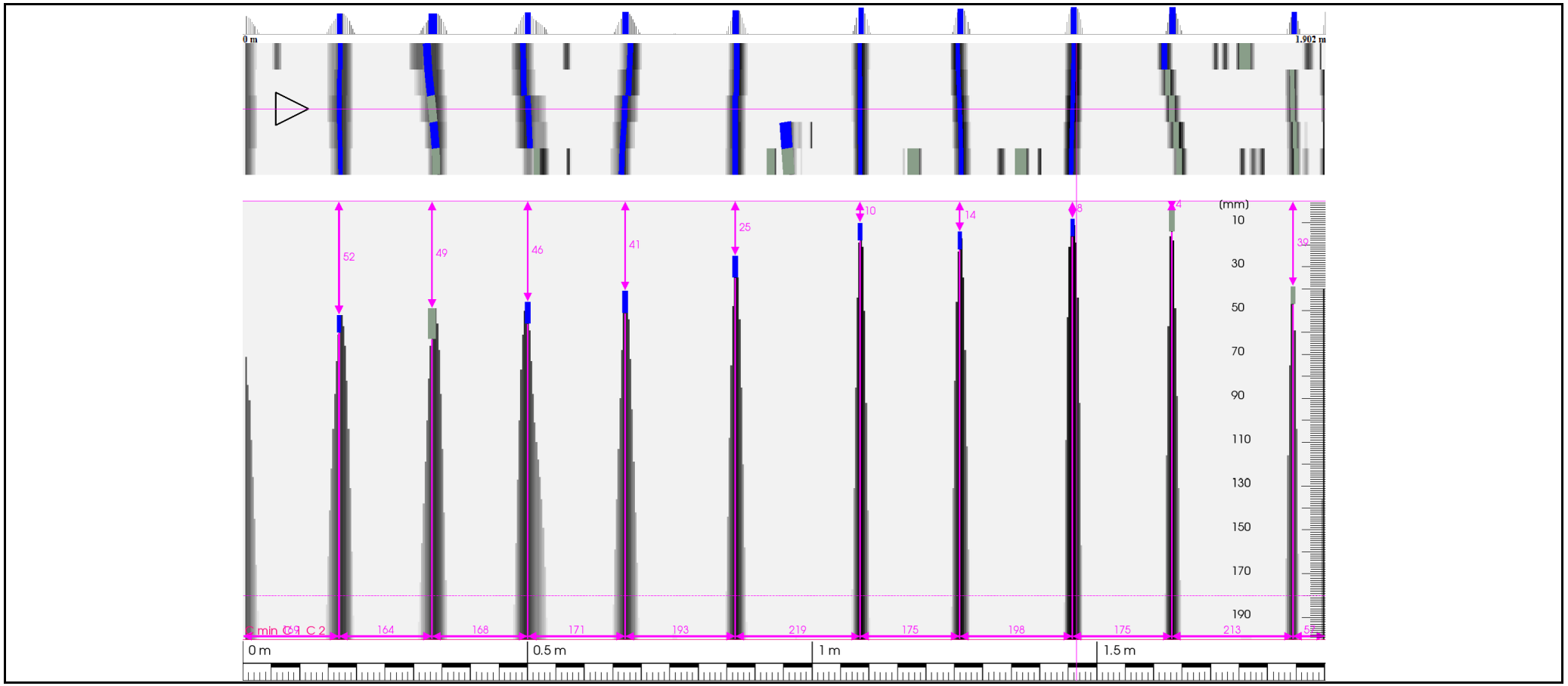
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4109.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:57:54
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.902 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	10
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.951 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	10
C1:	200 mm	10
C2:	200 mm	10
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	10

Estadística: Cubierta

Mínimo:	4 mm	Máximo:	52 mm
Media:	28 mm	Desviación estándar:	19 mm
Mediana:	32 mm		

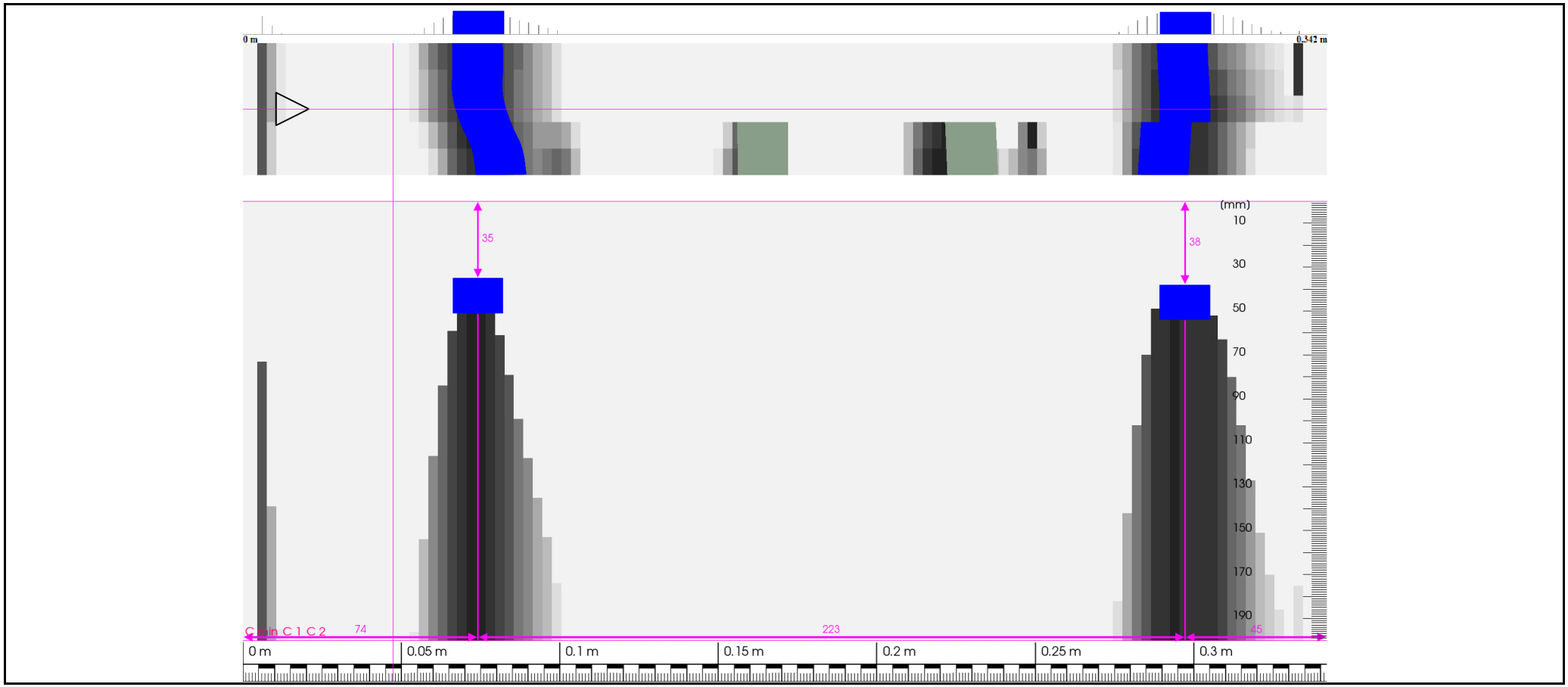
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4110.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:58:14
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.342 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 2 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Varilla		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.171 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	200 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	35 mm	Máximo:	38 mm
Media:	36 mm	Desviación estándar:	2 mm
Mediana:	37 mm		

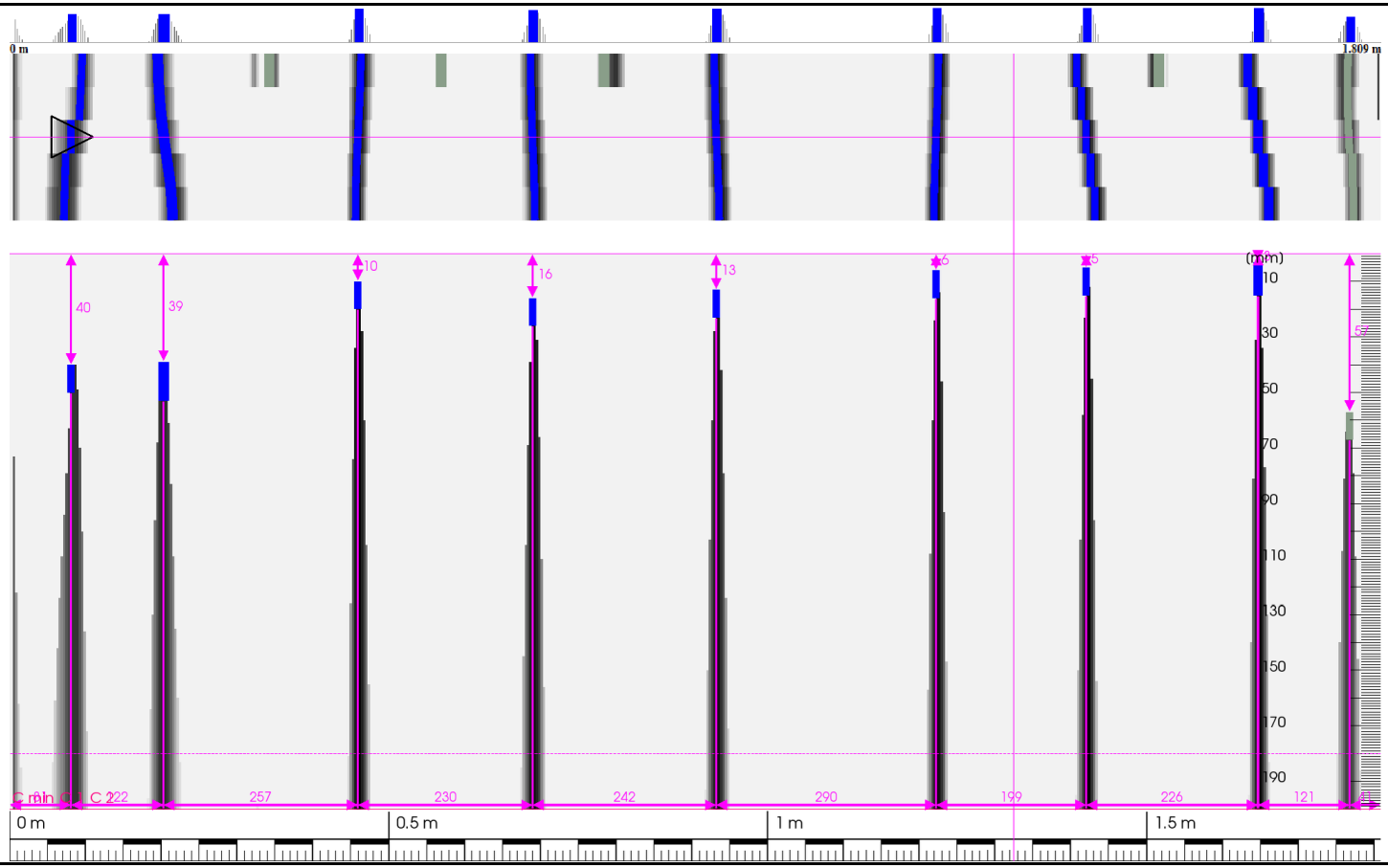
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4111.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 14:58:36
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.809 m	Posición:	-
Ø:	12 mm +/- 2 mm	Número de hierros de armadura:	9
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.904 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	9
C1:	200 mm	9
C2:	200 mm	9
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	9

Estadística: Cubierta

Mínimo:	3 mm	Máximo:	57 mm
Media:	21 mm	Desviación estándar:	19 mm
Mediana:	13 mm		

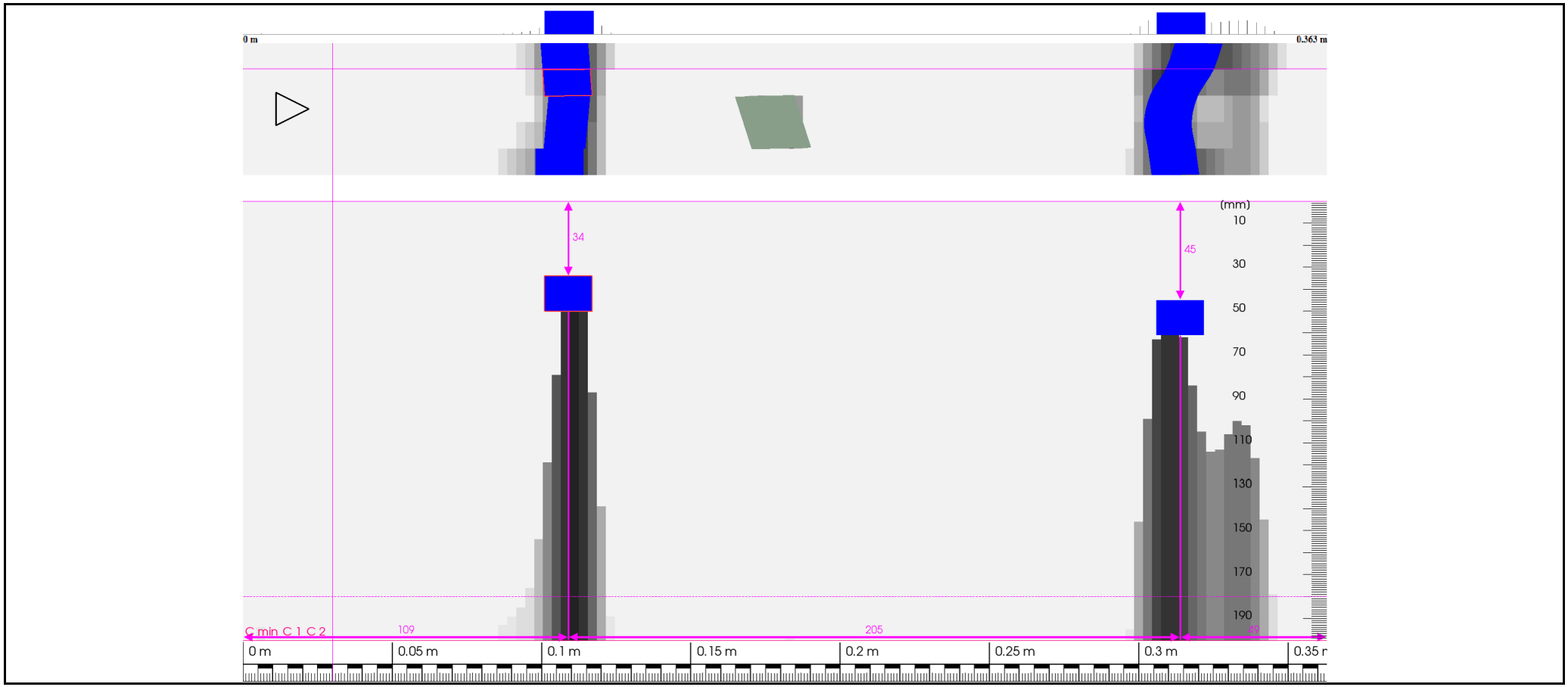
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4112.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:04:53
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.363 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.102 m	y:	29 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	34 mm	Máximo:	45 mm
Media:	39 mm	Desviación estándar:	8 mm
Mediana:	40 mm		

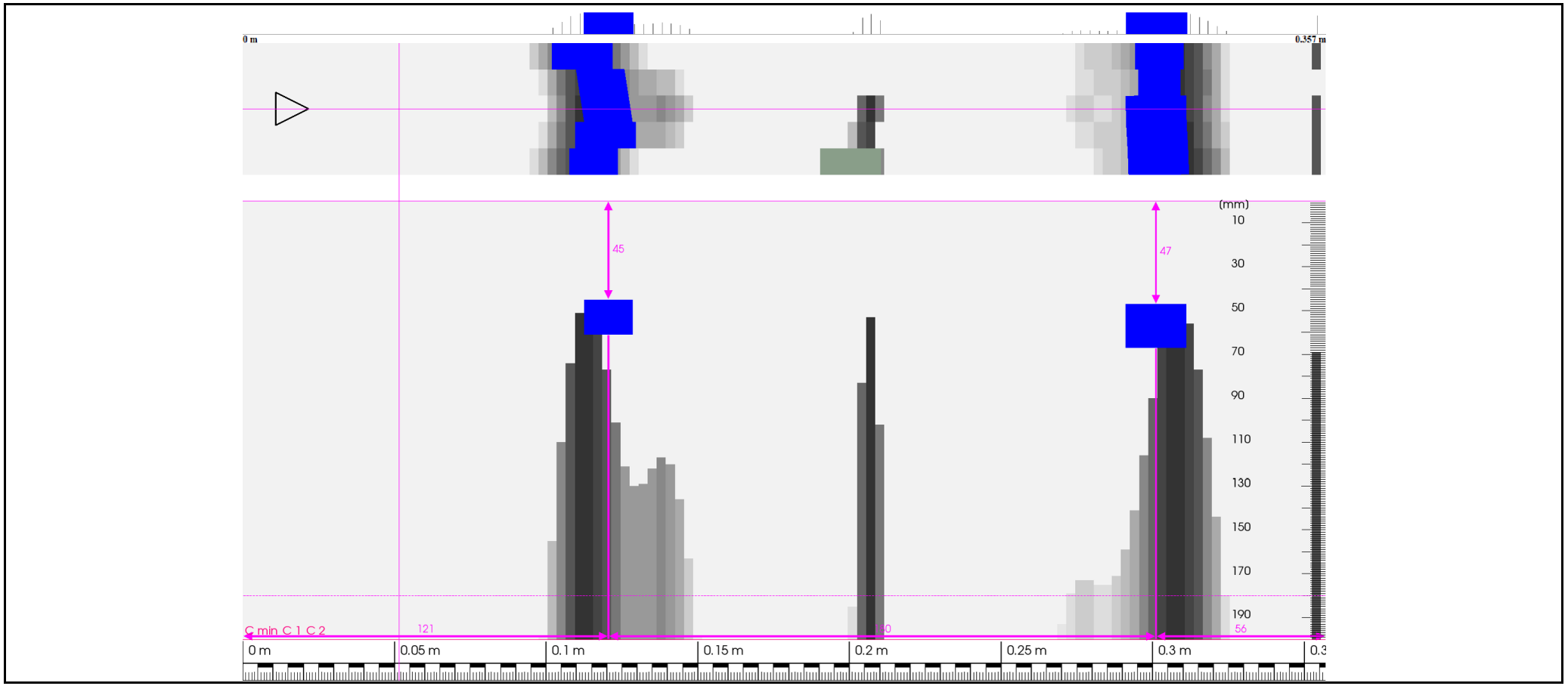
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4113.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:05:16
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.357 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.178 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	45 mm	Máximo:	47 mm
Media:	46 mm	Desviación estándar:	1 mm
Mediana:	46 mm		

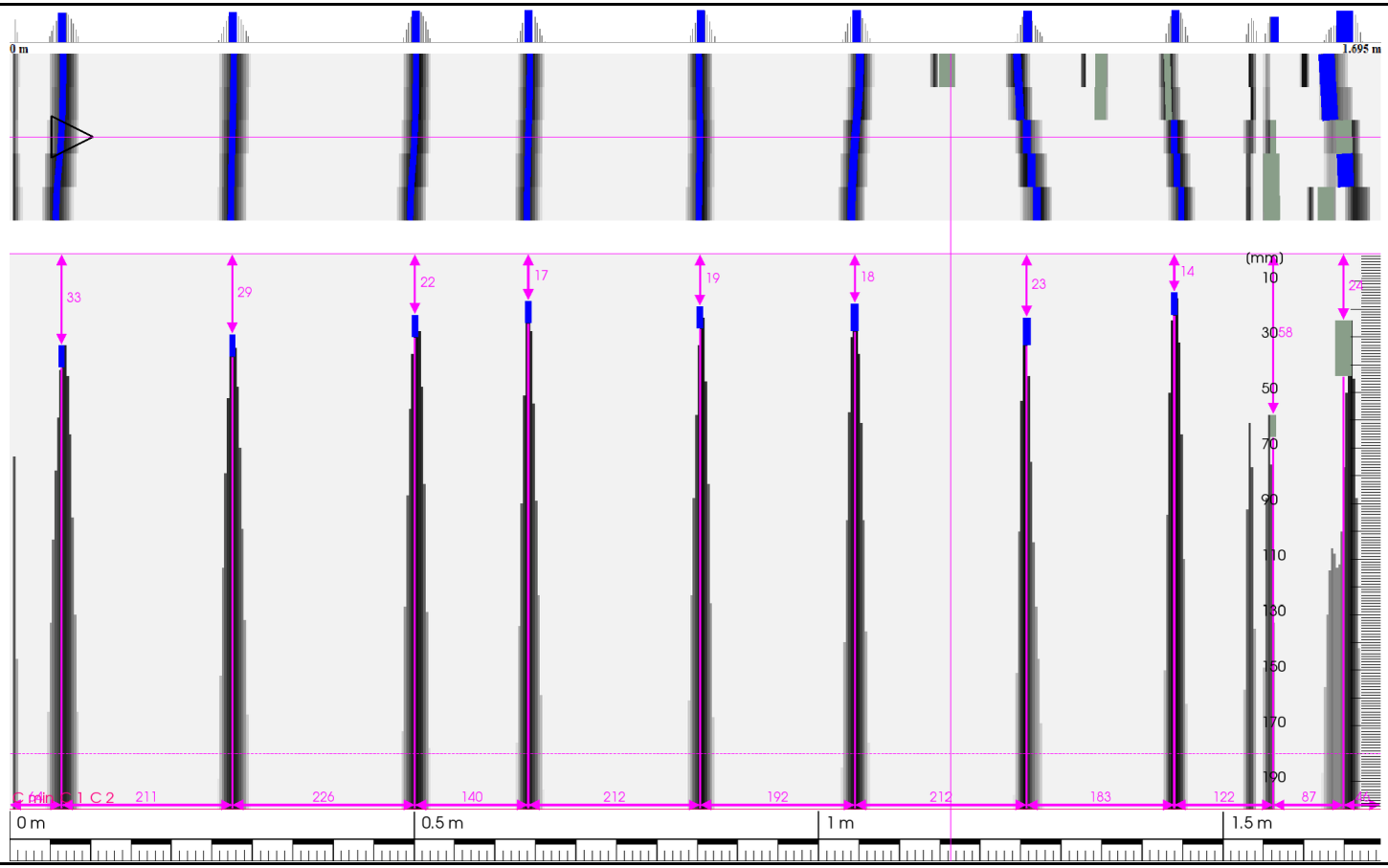
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4114.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:05:38
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.695 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	10
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.848 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	10
C1:	200 mm	10
C2:	200 mm	10
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	10

Estadística: Cubierta

Mínimo:	14 mm	Máximo:	58 mm
Media:	25 mm	Desviación estándar:	13 mm
Mediana:	23 mm		

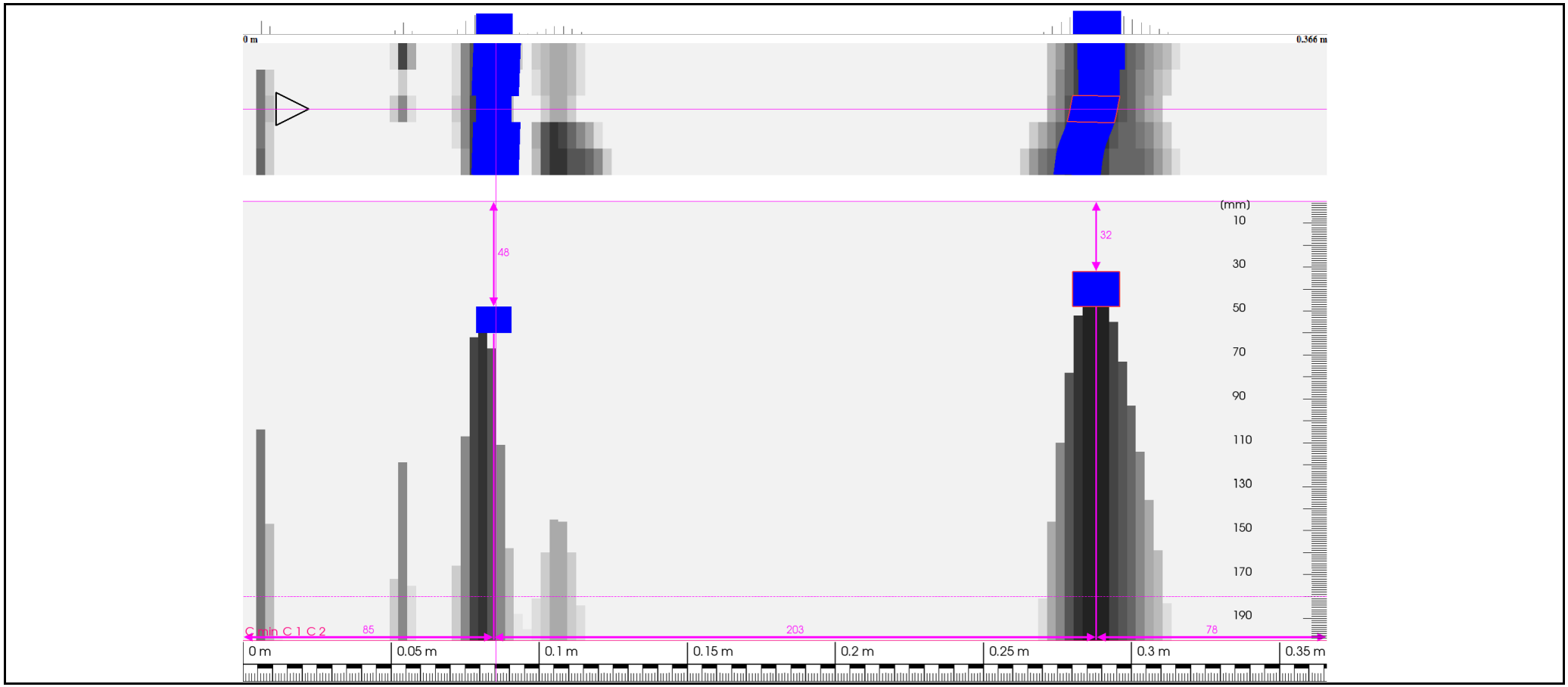
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4115.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:08:00
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.366 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 2 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.288 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	32 mm	Máximo:	48 mm
Media:	40 mm	Desviación estándar:	11 mm
Mediana:	40 mm		

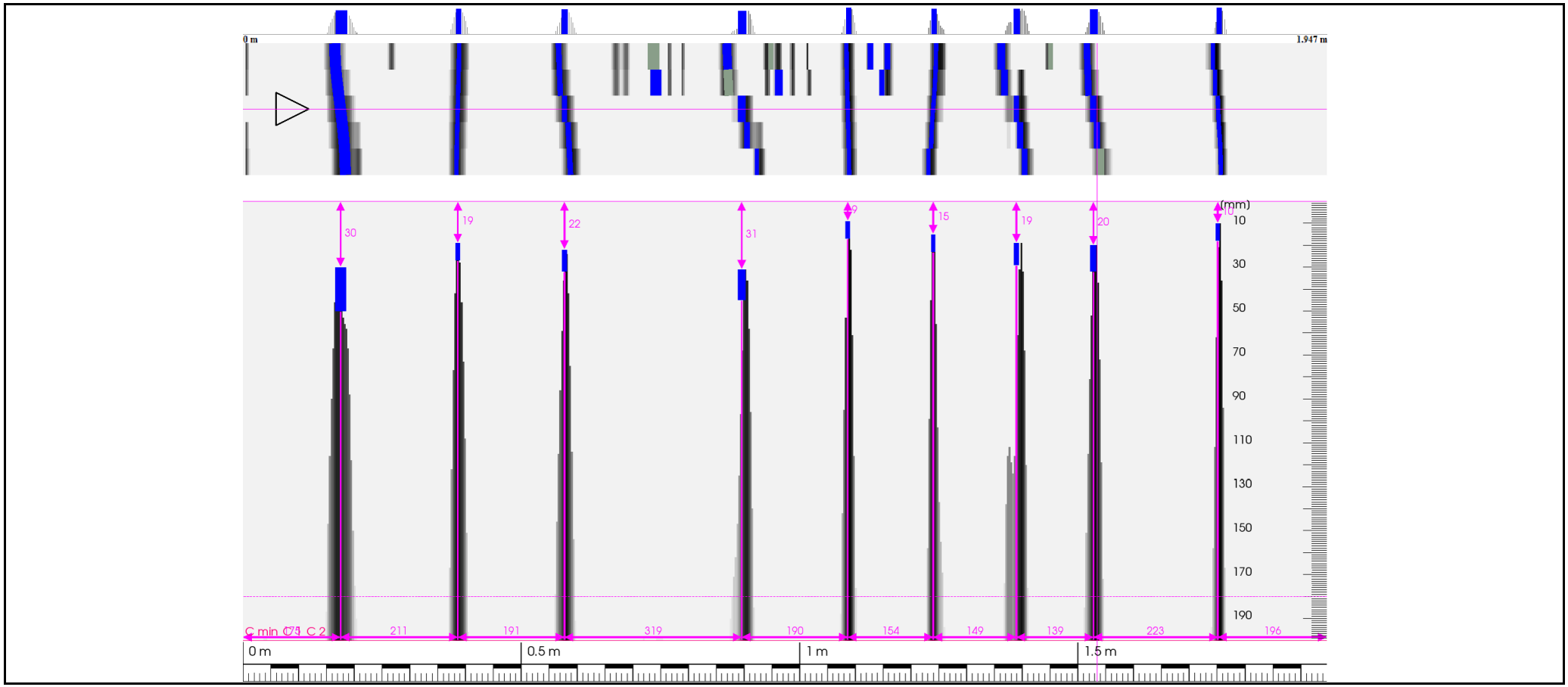
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4116.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:08:28
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.947 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	9
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.974 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	9
C1:	200 mm	9
C2:	200 mm	9
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	9

Estadística: Cubierta

Mínimo:	9 mm	Máximo:	31 mm
Media:	19 mm	Desviación estándar:	8 mm
Mediana:	19 mm		

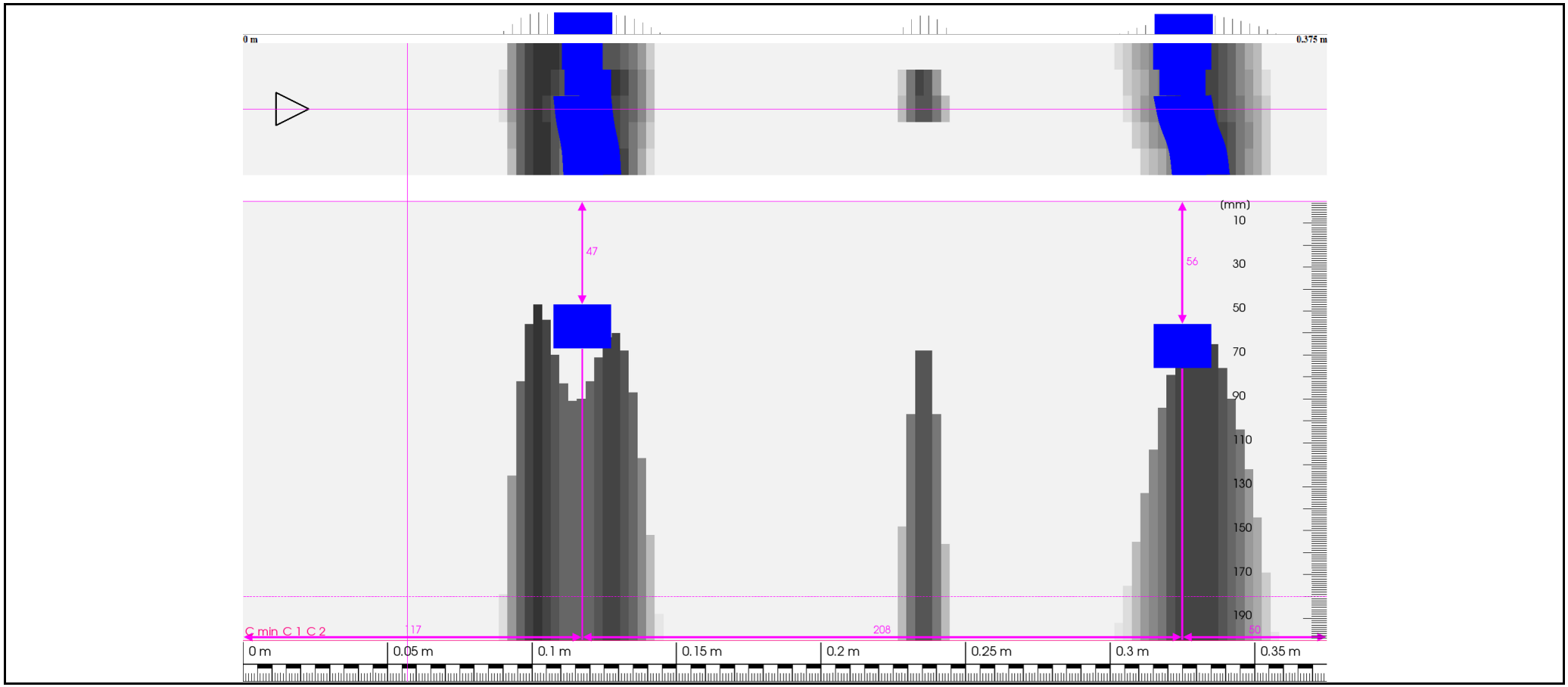
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4117.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:09:39
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.375 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.188 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	47 mm	Máximo:	56 mm
Media:	51 mm	Desviación estándar:	6 mm
Mediana:	52 mm		

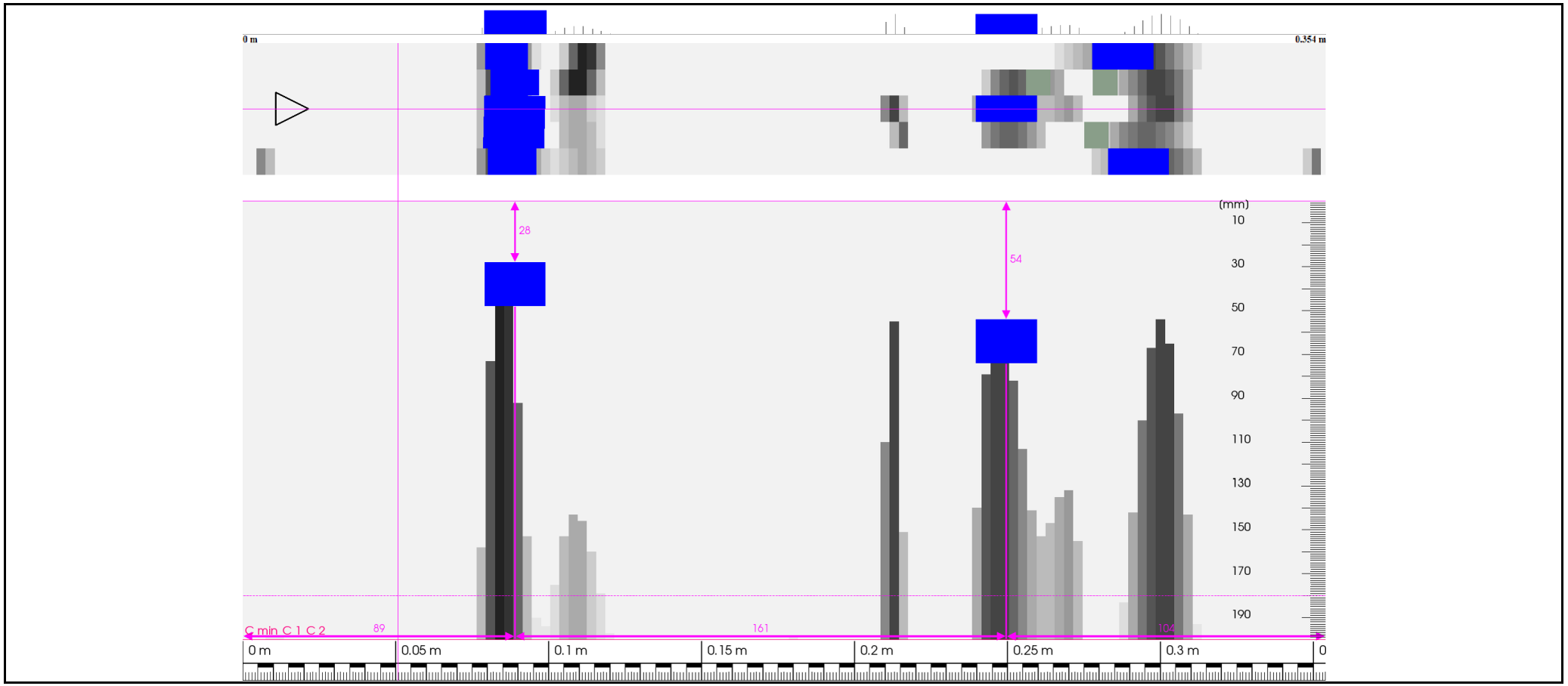
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4118.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:09:48
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.354 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.177 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	**Número de hierros de armadura:**
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	28 mm	Máximo:	54 mm
Media:	41 mm	Desviación estándar:	18 mm
Mediana:	41 mm		

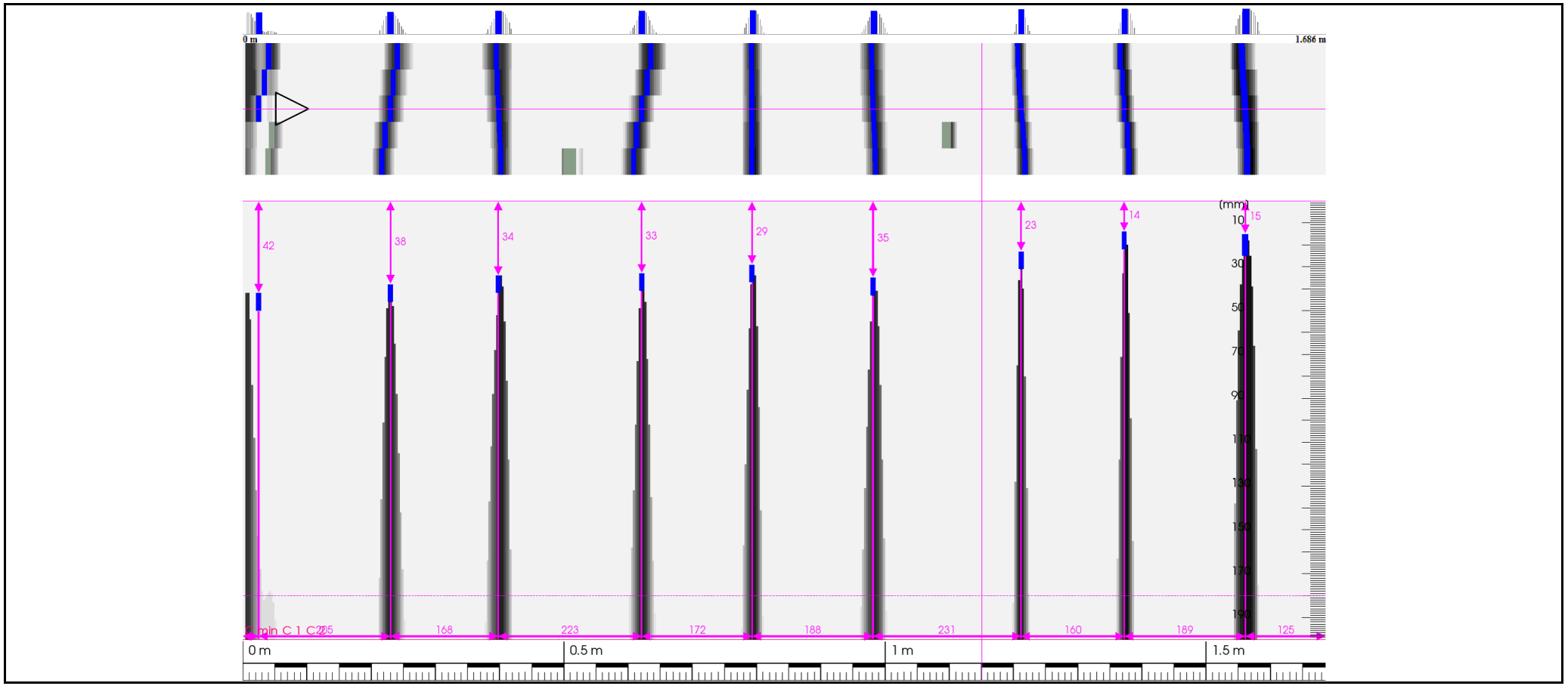
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4119.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:10:12
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.686 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	9
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.843 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	9
C1:	200 mm	9
C2:	200 mm	9
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	9

Estadística: Cubierta

Mínimo:	14 mm	Máximo:	42 mm
Media:	29 mm	Desviación estándar:	10 mm
Mediana:	33 mm		

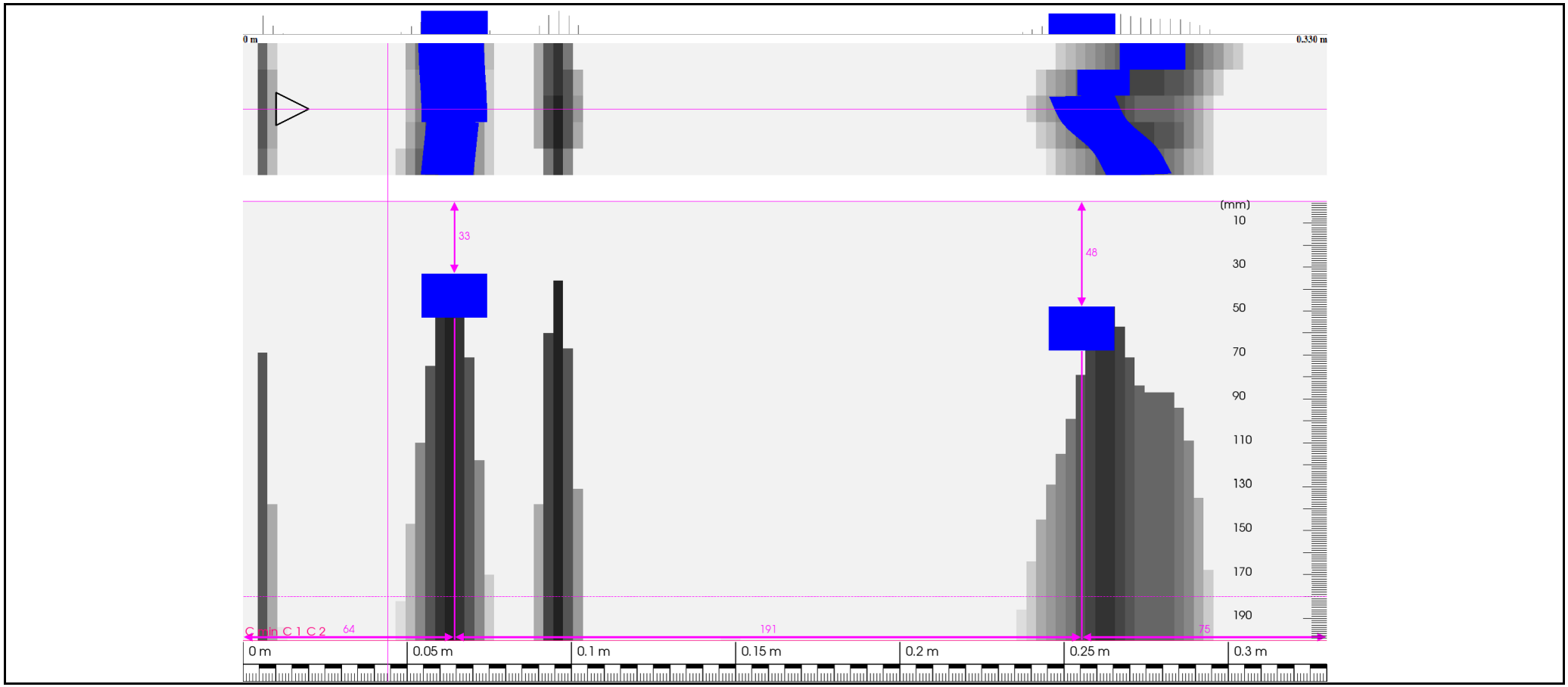
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4120.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:10:44
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	0.330 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	2
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.165 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	2
C1:	200 mm	2
C2:	200 mm	2
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	2

Estadística: Cubierta

Mínimo:	33 mm	Máximo:	48 mm
Media:	40 mm	Desviación estándar:	11 mm
Mediana:	41 mm		

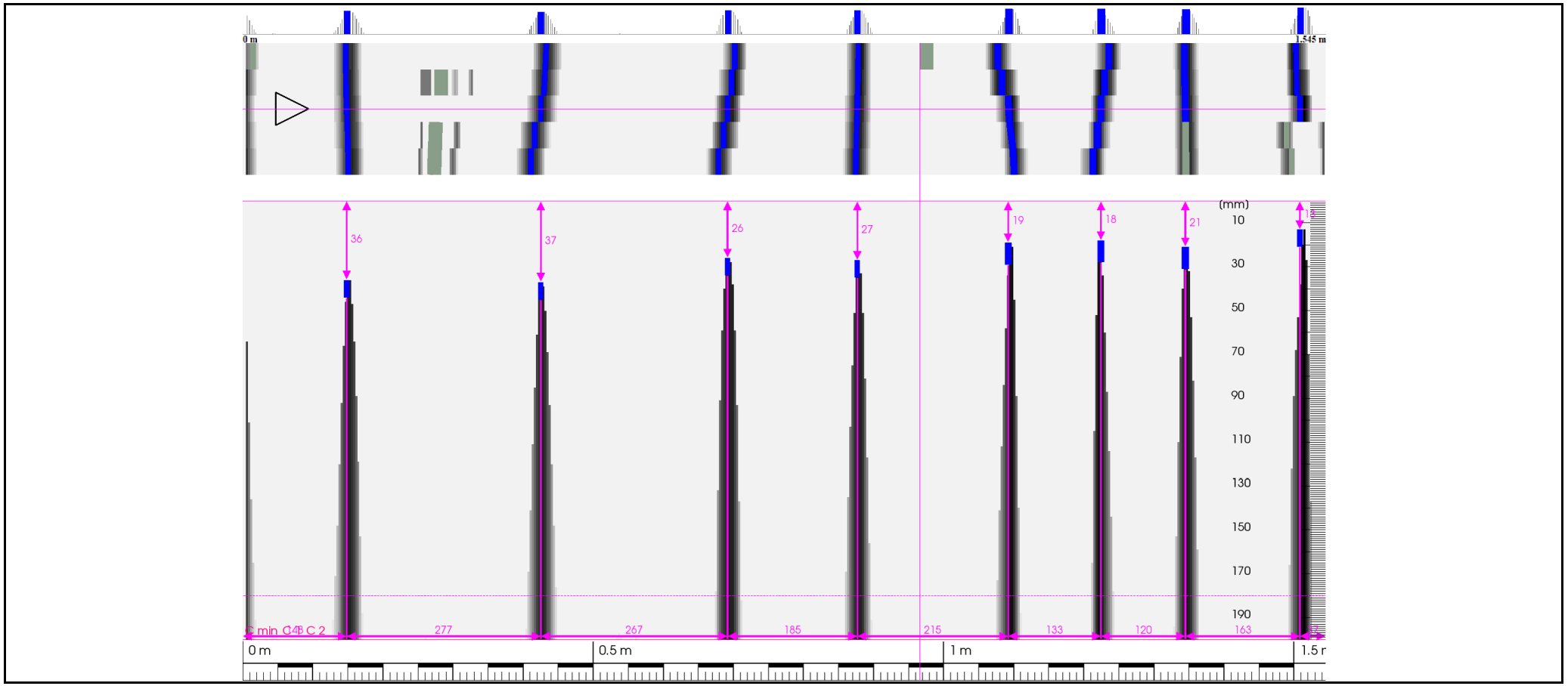
.Hilti PROFIS Detection Report

Información del proyecto:

Nombre del proyecto:	Centro de Salud Villapinzon	Cliente:	-
Lugar:	Cll 3 9	Objeto:	Hospital
Operario:	Ing. Fredy Piraquive		
Comentario:	-		

Información del escaneo:

Archivo de escaneo:	LPS_4121.fscan
n.º serie:	099210005
Fecha / Hora:	2024-12-12 16:11:06
Comentario:	-



Segmento:

Ancho:	1.545 m	Posición:	-
Ø:	14 mm +/- 6 mm	Número de hierros de armadura:	8
Cubierta:	Auto		
Modo de detección:	Auto		
Superposición:	-		

Punto de mira / sección trans.:

x:	0.772 m	y:	75 mm
z:	0 mm	Espesor:	180 mm

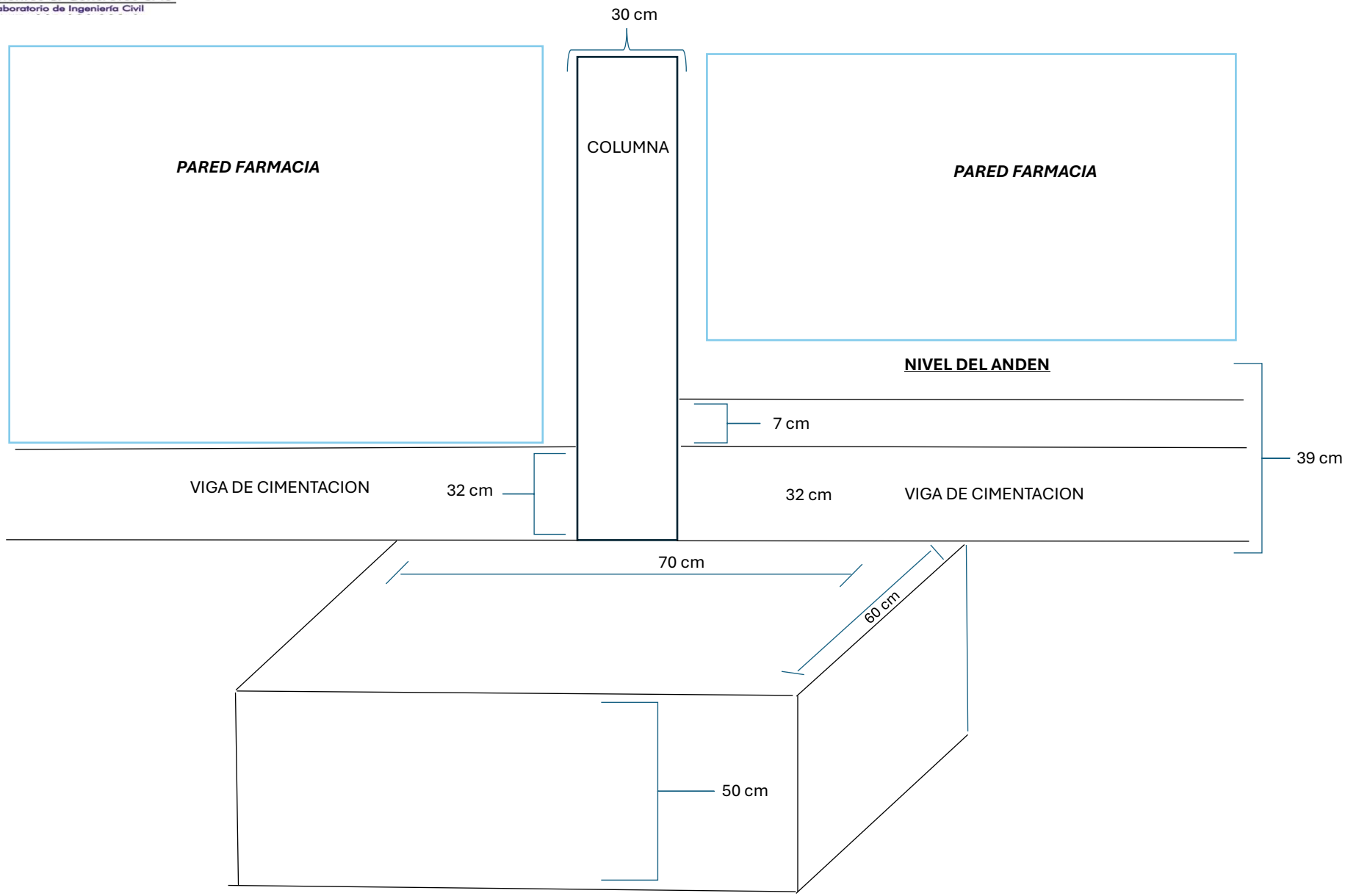
rango:

	Cubierta / Corte:	Número de hierros de armadura:
Cmin:	200 mm	8
C1:	200 mm	8
C2:	200 mm	8
Corte:	< 0 mm, 200 mm >	8

Estadística: Cubierta

Mínimo:	13 mm	Máximo:	37 mm
Media:	24 mm	Desviación estándar:	9 mm
Mediana:	24 mm		

TECNISUELOS
Pavimentos & Concretos SAS
Laboratorio de Ingeniería Civil



INGENIERO SEBASTIAN GALAN / CENTRO MEDICO VILLA PINZON / APIQUE DE CIMENTACION – RESPALDO DE LA FARMACIA

INFORME DE VISITA DE INSPECCIÓN TÉCNICA ESTRUCTURA CENTREO DE SALUD DE VILLAPINZÓN ESE HOSPITAL SAN MARTIN DE PORRAS CHOCONTA

ELABORADO POR:

ING. SERGIO E. MURCIA SANCHEZ

MP 25202-305100 CND

ESE HOSPITAL SAN MARTIN DE PORRES

VILLAPINZON CUNDINAMARCA

FEBRERO 2025

RESUMEN

El presente informe describe los hallazgos realizados o situaciones observadas durante visita técnica de inspección ocular realizada el día 19 de febrero de 2025 a la infraestructural del centro de salud de Villapinzon ESE HOSPITAL SAN MARTIN DE PORRES

Alcance

El presente informe no constituye estudio de patología estructural, ni un análisis de vulnerabilidad sísmica, Ni peritaje estructural, se trata de un informe de inspección técnica ocular, el cual sirve como insumo para los estudios antes mencionados.

Contenido

RESUMEN 2
Alcance 2
LOCALIZACIÓN 5
DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN 5
DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA 6
- *Columnas* 6
- Elementos tipo vigas 8
- ALIGERAMIENTO 13
- CUBIERTA: 13
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 14

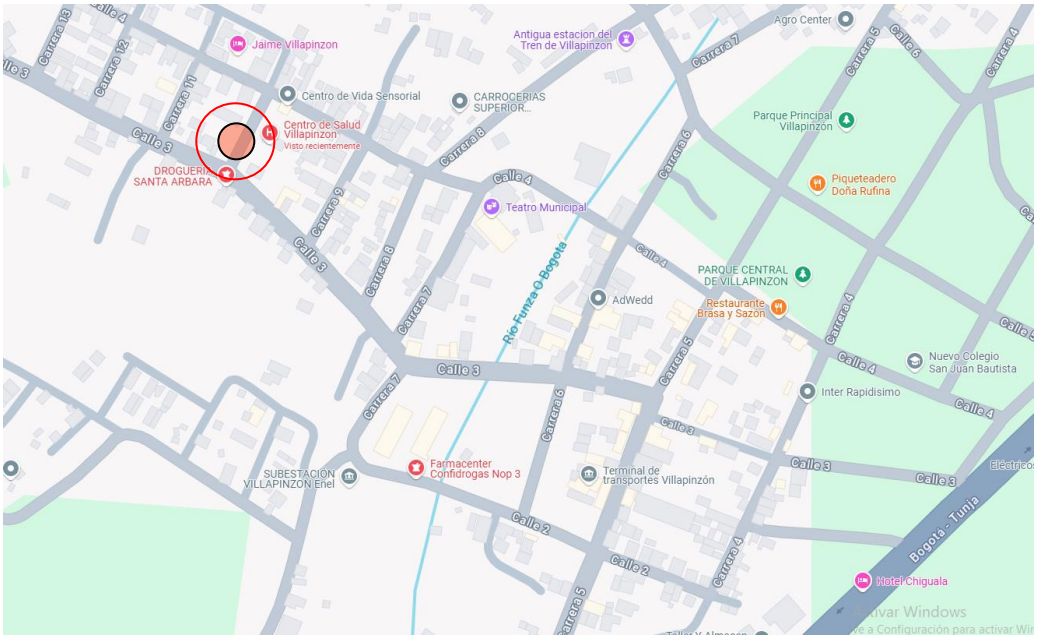
TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: localización de Centro de Salud de Villapinzón 5
Ilustración 2: pórticos de concreto reforzado, en una sola dirección. 6
Ilustración 3: izquierda diámetro refuerzo longitudinal columna, derecha registro de recubrimiento del refuerzo 7
Ilustración 4: registro de diámetro y recubrimiento 7
Ilustración 5: esquema de planta estructural nave sur tercer piso 9
Ilustración 6 Esquema planta estructural nave norte cuarto piso. 10
Ilustración 7:registro de altura viga y de entrepiso nave norte 11
Ilustración 8: registro de peralte de viga de cubierta nave norte. 11
Ilustración 9: Cambio de sección viga nave sur. 12
Ilustración 10: localización de vigas con cambio de sección transversal 12
Ilustración 11: aligeramiento de entrepiso en bloque de concreto o mortero. 13
Ilustración 12: configuración de la cubierta 13

LOCALIZACIÓN

El proyecto se encuentra localizado, en la carrera 9 No 3-01 en el municipio de Villapinzón, Cundinamarca.

Ilustración 1: localización de Centro de Salud de Villapinzón



Fuente: Google maps®

DESCRIPCIÓN DE LA EDIFICACIÓN

Es una edificación de 4 niveles, presenta varios volúmenes rectangulares, el uso es institucional, se encuentra funcionando en parte de la estructura la sala de urgencias de 24 horas, sala de espera, toma de muestras y laboratorio clínico y algunas especialidades, debido a que la estructura cuenta con unidad de urgencias desde el año 2020, se considera que la estructura tiene un grupo de uso IV, de acuerdo con el numeral **A.2.5.1.1 - Grupo IV - Edificaciones Indispensables** literal, a**;** definido, así:

> ***"A.2.5.1.1 - Grupo IV - Edificaciones Indispensables*** *- Son aquellas edificaciones de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo, y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alterno. Este Grupo debe incluir:*

(a) Todas las edificaciones que componen hospitales, clínicas y centros de salud que dispongan de servicios de cirugía, sala de cuidados intensivos, salas de neonatos y/o atención de urgencias,

(b) (…)" **(Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10***)*

Conforme al grupo de uso debe adoptarse el coeficiente de importancia y verificar los desplazamientos bajo el espectro definido para Umbral de Daño.

DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

El sistema de resistencia sísmica costa de pórticos en una sola dirección, es decir la estructura carece de vigas de rigidez, salvo algunas identificadas sobre la fachada; Como se puede observar en la siguiente imagen:

Ilustración 2: pórticos de concreto reforzado, en una sola dirección.



Fuente: Autor.

- *Columnas*

las columnas tienen una sección trasversal cuadrada de 28cm, se observó, que las columnas están reforzadas con 4 varillas lisas de ½", sin corruga cuentan con un recubrimiento de aproximado de 2.5 a 5 cm, el refuerzo transversal se

encuentra conformado por estribos en varilla lisa de ¼", distanciados aproximadamente cada 16 a 22cm, se observó que en algunas zonas el refuerzo está expuesto desprovisto de recubrimiento.

Ilustración 3: izquierda diámetro refuerzo longitudinal columna, derecha registro de recubrimiento del refuerzo



Fuente Autor.

Ilustración 4: registro de diámetro y recubrimiento



Fuente Autor.

Es importante destacar, que, de acuerdo con la versión actual del reglamento, al capítulo C.3.5 – Acero de Refuerzo, el uso de las barras sin corrugas esta limitado a: acero para control de retracción al fraguado y temperatura, no se admite su uso para refuerzo longitudinal de los elementos estructurales,

> *C.3.5 – Acero de Refuerzo*
>
> ***C.3.5.1 –*** *El refuerzo debe ser corrugado. El refuerzo liso solo puede utilizarse en estribos, espirales o tendones, y refuerzo de repartición y temperatura. Además, se puede utilizar cuando el titulo C del Reglamento NSR-10. Así lo permita: refuerzo consistente en pernos con cabeza para el refuerzo cortante, perfiles de acero estructural o elementos tubulares de acero. Las fibras de acero deformadas dispersas se permiten solamente para resistir cortante bajo las condiciones indicadas en C.11.4.6.1(f).”* ***Ibídem.***

Adicionalmente, establece:

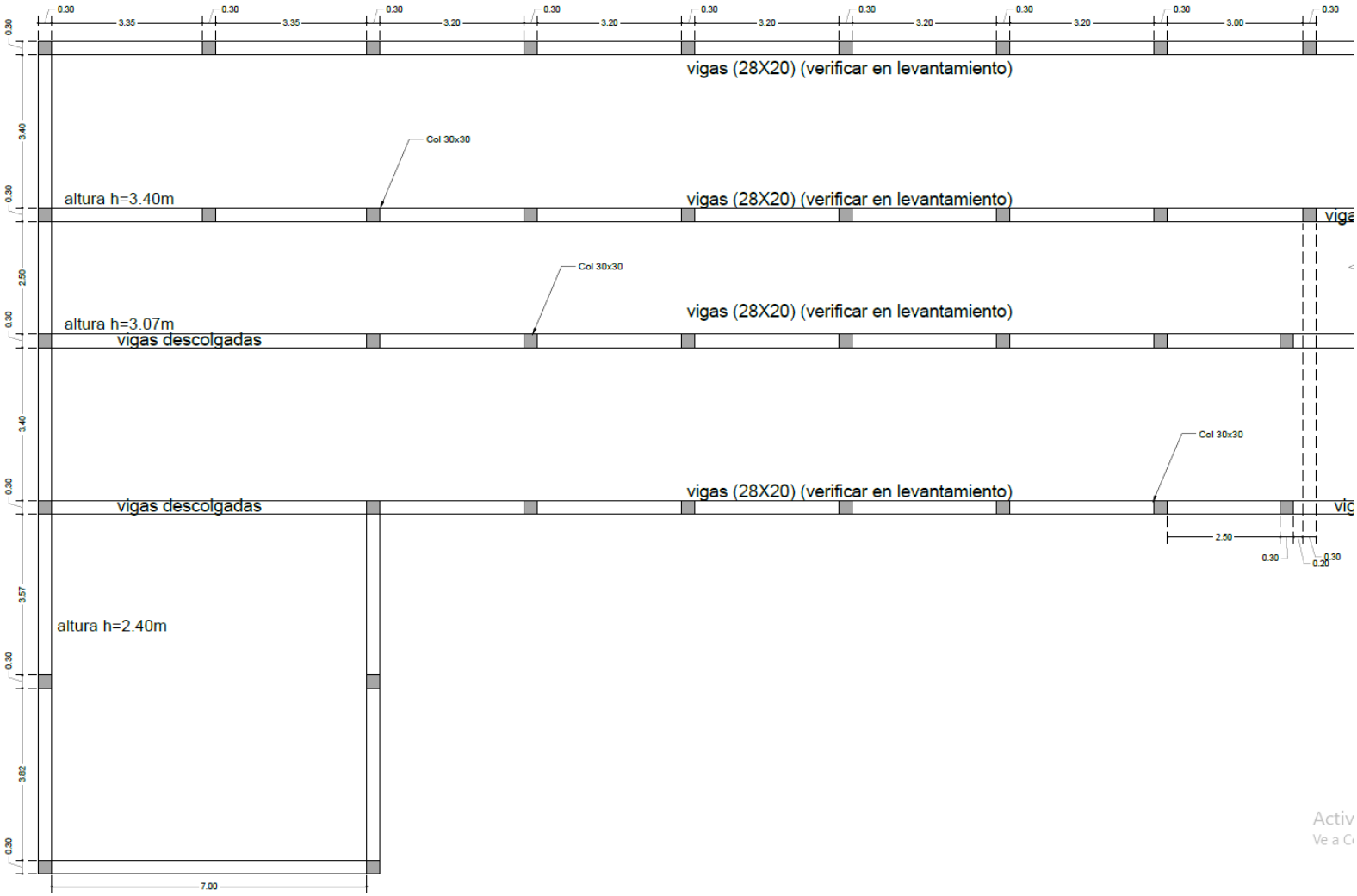
> *“C.3.5.4 – Refuerzo liso*
>
> *C.3.5.4.1 – El Refuerzo liso solo se permite en estribos, refuerzo de retracción y temperatura o refuerzo en espiral y no puede utilizarse como refuerzo longitudinal a flexión, excepto cuando conforma mallas electrosoldadas y deben cumplir con la norma NTC 161 (ASTM A615M) o con los requisitos para refuerzo corrugado especificados en C.3.4.3.1.”* ***Ibídem***

En merito de lo expuesto, se conceptuó que el refuerzo actual y la configuración estructural no cumplen los requisitos del Reglamento NSR – 10.

- Elementos tipo vigas.

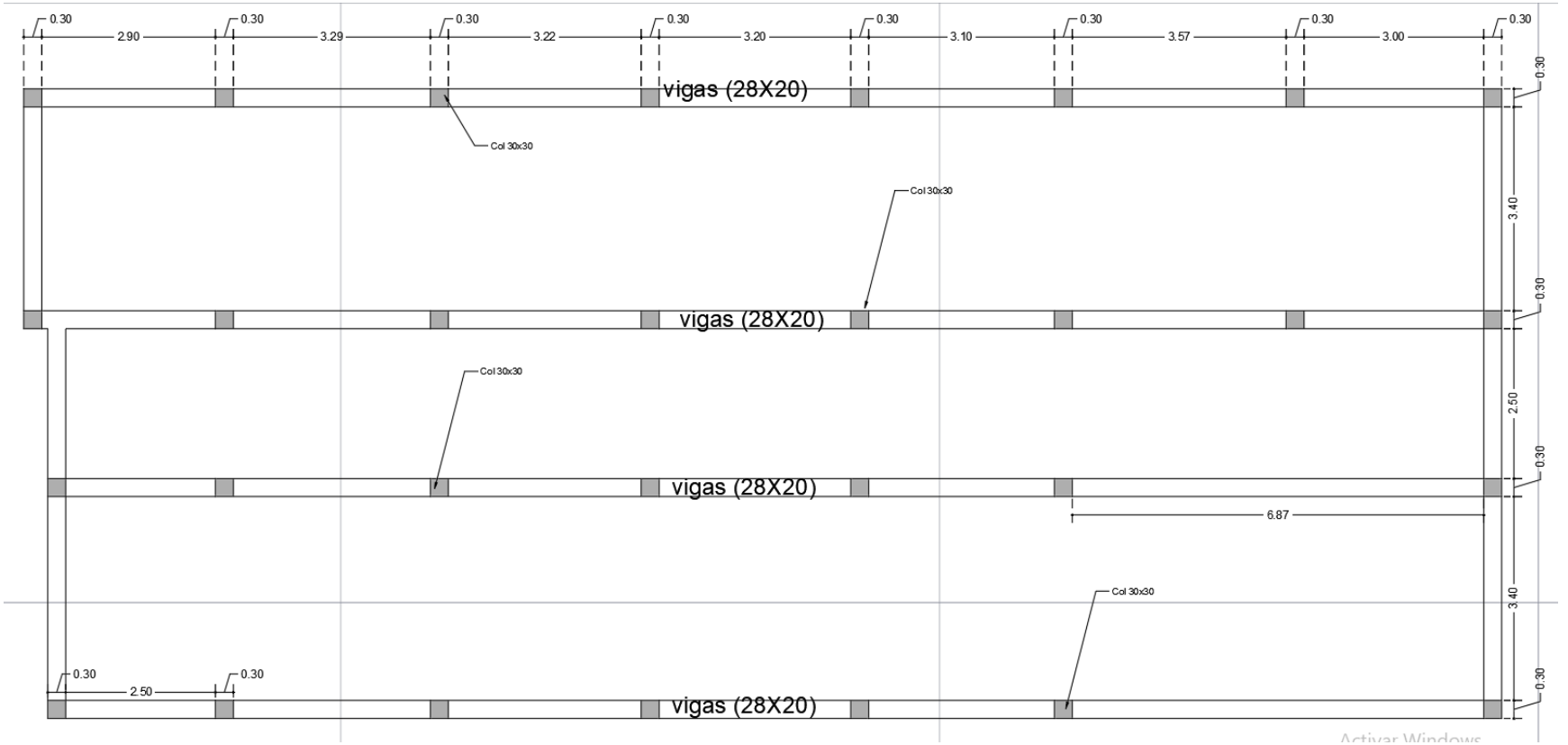
Los elementos observados, presentan en su sección transversal el ancho de las columnas 28cm y una altura de 20cm salvo la zona del transepto, la luz libre de estos oscila entre 2.50 a 3.82. siendo predominante la luz 3,20m y 3.40m como se observa en el esquema de la ilustración 5 y 6;

Ilustración 5: esquema de planta estructural nave sur tercer piso



Fuente: autor

Ilustración 6 Esquema planta estructural nave norte cuarto piso.



Fuente: autor.

Pero como se puede observar, existen algunos pocos elementos tipo viga, que, tienen luces hasta de 7.0m, algunos con la misma sección en el caso del 4 piso nave norte.

Ilustración 7:registro de altura viga y de entrepiso nave norte



Fuente: autor.

Ilustración 8: registro de peralte de viga de cubierta nave norte.



Fuente: autor

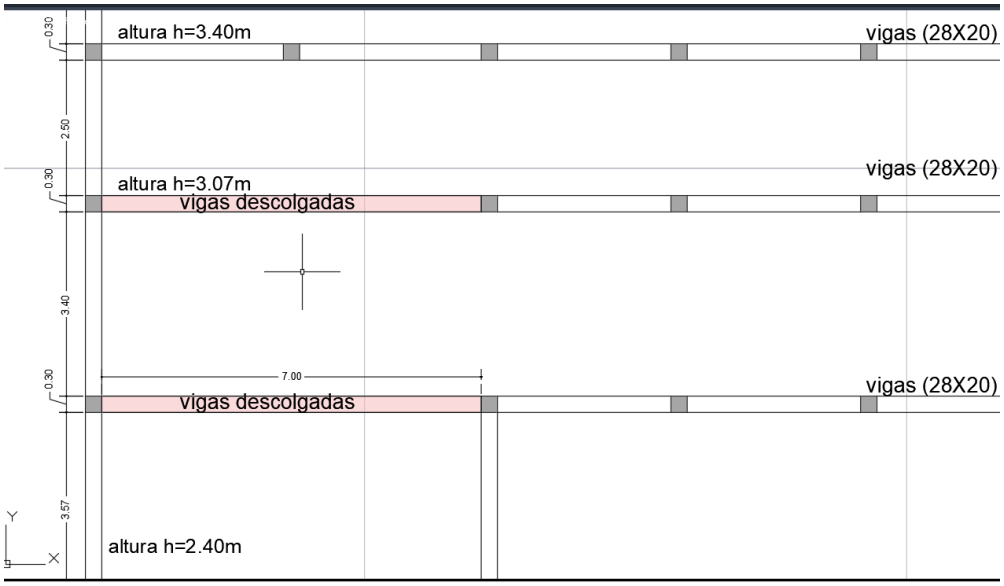
Se observa algunas vigas descolgadas, o con cambio de sección, como se observa en la siguiente fotografía.

Ilustración 9: Cambio de sección viga nave sur.



Fuente: autor.

Ilustración 10: localización de vigas con cambio de sección transversal



Fuente: autor

Se observo en algunas zonas con perdida de recubrimiento que el refuerzo de las vigas costa de 3 barras lisas de diámetro #4 en la parte inferior y es posible igualmente reforzada en la zona superior, o en su defecto mínimo 2 barras lisas, esto debe corroborarse en levantamiento estructural detallado requerido para el análisis de vulnerabilidad sísmica

- ALIGERAMIENTO

El aligeramiento este compuesto por bloques de concreto de perforación vertical los cuales se orientan con las perforaciones de forma horizontal, como se ilustra a continuación:

Ilustración 11: aligeramiento de entrepiso en bloque de concreto o mortero.



Fuente: autor.

- CUBIERTA:

La cubierta es liviana en teja de asbesto o fibrocemento a dos aguas, soportada por cerchas de madera: los elementos que la componen tienen sección rectangular, y cuentan con un elemento transversal en madera rolliza; véase ilustración 12

Ilustración 12: configuración de la cubierta



Fuente: autor.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1. Como muchas estructuras antiguas, presentan pórticos en una sola dirección, la versión actual del Reglamento No admite esta configuración por cuanto, no es posible definir la dirección en que las cargas sísmicas inerciales van a actuar en la estructura, estos son algunos apartes del Reglamento que lo exigen:

> **A.3.1.4 — RESISTENCIA SÍSMICA EN LAS DIFERENTES DIRECCIONES HORIZONTALES** — Dado que los efectos sísmicos pueden ser preponderantes en cualquier dirección horizontal, la estructura debe tener resistencia sísmica en todas las direcciones y por lo tanto el sistema estructural de resistencia sísmica debe existir en dos direcciones ortogonales o aproximadamente ortogonales, de tal manera que se garantice la estabilidad, tanto de la estructura considerada como un todo, como de cada uno de sus elementos, ante movimientos sísmicos que puedan ocurrir en cualquier dirección horizontal.

> **A.3.6.3 — DIRECCIÓN DE APLICACIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS** — En zonas de amenaza sísmica intermedia o alta deben considerarse los efectos ortogonales, salvo que (1) la estructura tenga diafragmas flexibles o (2) se trate de edificios de un piso (naves industriales o similares) en los cuales no haya irregularidades en planta del tipo 5P. Los efectos ortogonales pueden tenerse en cuenta suponiendo la concurrencia simultánea del 100% de las fuerzas sísmicas en una dirección y el 30% de las fuerzas sísmicas en la dirección perpendicular. Debe utilizarse la combinación que requiera la mayor resistencia del elemento. Alternativamente, los efectos ortogonales pueden calcularse como la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los efectos producidos por el 100% de las fuerzas sísmicas actuando independientemente en las dos direcciones ortogonales, asignándole el signo que conduzca al resultado más conservador. La fuerza sísmica debe combinarse con las cargas verticales de acuerdo con los requisitos del Título B de este Reglamento.

2. El refuerzo liso, no se admite para refuerzo longitudinal a flexión a la luz del Reglamento NSR-10, esto aunado a lo concluido en el numeral 1, permite conceptuar necesario el reforzamiento estructural, a fin de lograr el nivel de seguridad requerido por el Reglamento NSR-10, para este propósito se recomienda realizar Análisis de vulnerabilidad sísmicas completo.
3. Se recomienda en la medida de lo posible, generar geometrías regulares incluyendo juntas sísmicas para evitar la concentración de esfuerzos en las esquinas o retrocesos, en caso de no lograrse debe considerarse el incremento de cargas de diseño por irregularidades.
4. La estructura presenta acero expuesto posiblemente por carbonatación o incluso errores constructivos, durante su ejecución dado que se observa fijaciones externas al acero de refuerzo.



5. Se observa que los elementos no estructúrales no están adecuadamente separados de la estructura, y debe verificarse si la conexión tipo Húmeda es adecuada para la zona sísmica y para el grupo de uso.
6. Es posible que en adecuación de los pórticos en ambas direcciones o vigas de rigidez sea necesario desplazar bajantes y ductos existentes.

Sin otro particular, Cordialmente.

Sergio E. Murcia Sánchez
Ingeniero Civil. Especialista en Patología de la Construcción

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Simijaca, Cundinamarca, febrero 2025

ingeniero
SEBASTIAN GALAN GUZMÁN
ciudad,

Respetado arquitecto,

Yo, **SERGIO ENRIQUE MURCIA SÁNCHEZ,** ingeniero civil con matrícula profesional No. **25202-305100 CND**, debidamente registrada en el concejo profesional de ingeniería, informe técnico de visitia de inspección ocular al Centro de salud de VillaPinzón ESE HOSPITAL SAN MARTIN DE PORRES CHICONTA,

la información contenida en dicho informe corresponde a lo observado durante visita de inspección realizada el 19 de febrero de 2025 y la informacin contenida es responsabilidad exclusiva del profesional que lo realizó, en el citado informe se define el alcance del mismo.

Cordialmente,

SERGIO ENRIQUE MURCIA SÁNCHEZ
INGENIERO CIVIL
No. 25202-250176 CND


REPÚBLICA DE COLOMBIA
CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA
MATRÍCULA PROFESIONAL No.
25202-305100 CND
INGENIERO CIVIL
DE FECHA 04/06/2015
SERGIO ENRIQUE
MURCIA SANCHEZ
C.C. 1074556816
UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
VALIDO PARA INFORME TÉCNICO DE VISITA DE INSPECCIÓN CENTRO DE SALUD DE VILLAPINZON
PRESIDENTE DEL CONSEJO

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2024-3239636

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL ENCARGADO

CERTIFICA:

1. Que SERGIO ENRIQUE MURCIA SANCHEZ, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 1074556816, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 25202-305100 desde el 04 de Junio de 2015, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 635.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintitres (23) días del mes de Diciembre del año dos mil veinticuatro (2024).

Angela Patricia Alvarez Ledesma

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Sergio Enrique Murcia Sánchez

C.C. 1.074.556.816 Susa

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Ingeniero Civil

En constancia se firma y sella en Bogotá, D.C.
a los 22 días del mes de Abril de 2015

El Rector General

El Decano de Facultad
Mónica Rueda

El Secretario General

Registro Interno No. 275.3117.22-04-2015

Folio 7 Libro 20

República de Colombia

LA UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

Autorizada por el Ministerio de Educación Nacional
Teniendo en cuenta que

Sergio Enrique Murcia Sánchez

C.C. 1074556816 de Susa

Aprobó los estudios programados y cumplió con las exigencias legales y reglamentarias, le confiere el Título de

Especialista en Patología de la Construcción

En constancia se firma y sella en Bogotá
El 2 de diciembre de 2022

El Rector General

El Decano de Facultad

La Secretaria General

Registro Interno No. 823.3481.02-12-2022

Folio 25 Libro 21

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA
FACULTAD DE INGENIERÍA
SEDE BOGOTÁ

CERTIFICAN QUE

Sergio Enrique Murcia Sánchez

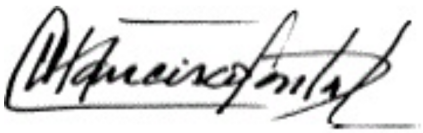
CON IDENTIFICACIÓN C.C.1074556816

ASISTIÓ Y APROBÓ EL DIPLOMADO

EN EL ANÁLISIS Y DISEÑO DE ESTRUCTURAS EN ACERO Y CONCRETO REFORZADO

REALIZADO DEL 10 DE AGOSTO AL 06 DE DICIEMBRE DE 2021 EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., MEDIANTE MODALIDAD VIRTUAL, CON UNA INTENSIDAD DE 133 HORAS.

DADO EN BOGOTÁ D.C., EL 15 DE DICIEMBRE DE 2021.



LUIS FRANCISCO BOADA ESLAVA
SECRETARIO(A) ACADÉMICO(A)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

La autenticidad de este documento puede ser verificada en la página web http://www.hermes.unal.edu.co, bajo el número: DQD4QH1V4KRU8

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA CIVIL Y AGRÍCOLA
FACULTAD DE INGENIERÍA
SEDE BOGOTÁ

CERTIFICAN QUE

Sergio Enrique Murcia Sánchez

CON IDENTIFICACIÓN C.C.1074556816

ASISTIÓ AL CURSO

DISEÑO DE MUROS DE CONCRETO REFORZADO

REALIZADO DEL 03 DE NOVIEMBRE AL 23 DE NOVIEMBRE DE 2022 EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ D.C., MEDIANTE MODALIDAD VIRTUAL, CON UNA INTENSIDAD DE 14 HORAS.

DADO EN BOGOTÁ D.C., EL 23 DE NOVIEMBRE DE 2022.

LUIS FRANCISCO BOADA ESLAVA
SECRETARIO(A) ACADÉMICO(A)
UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Verificación de certificado en http://www.hermes.unal.edu.co, con código de seguridad: A2TLJJ49CHXCS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

SEDE BOGOTÁ

FACULTAD DE INGENIERÍA

Certifica que:

Sergio Enrique Murcia Sánchez

Cédula de Ciudadanía No 1074556816

Asistió y aprobó el curso de Extensión:

CURSO PATOLOGÍAS CONSTRUCTIVAS, COMPORTAMIENTO E INSPECCIÓN DE ESTRUCTURAS_ MARZO 2016

Realizado del 07 de marzo de 2016 al 04 de abril de 2016

Intensidad: 40 horas.

Dado en Bogotá,

SECRETARIO ACADÉMICO

B174242