



**CONTROL DE VERTICALIDAD DE LAS TORRES  
CONJUNTO RESIDENCIAL PAULO VI  
PRIMERA ETAPA**

**Junio de 2024**

## **TABLA DE CONTENIDO**

### **1. Introducción**

### **2. Referenciación**

#### 2.1 Control de verticalidad

### **3 Equipos y Personal**

#### 3.1 Equipos Utilizados

#### 3.2 Personal

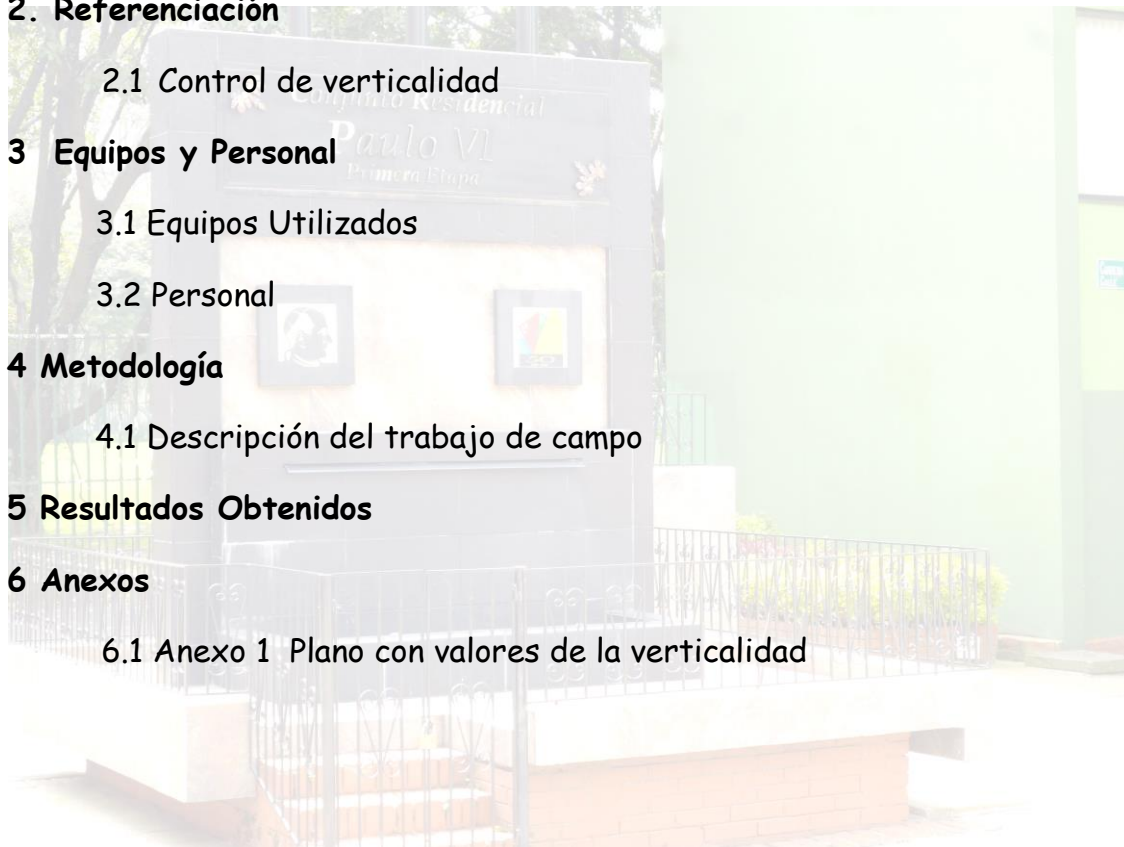
### **4 Metodología**

#### 4.1 Descripción del trabajo de campo

### **5 Resultados Obtenidos**

### **6 Anexos**

#### 6.1 Anexo 1 Plano con valores de la verticalidad



## AREA DE TRABAJO



Conjunto Residencial Paulo VI Primera etapa

## 1. Introducción



La verticalidad se refiere al alineamiento que tiene una estructura respecto a un eje vertical; es decir, la inclinación de la estructura.

El control de verticalidad es un estudio que se realiza a cualquier tipo de estructura para conocer el estado y el comportamiento de esta, con respecto a la vertical, en uno o varios periodos de tiempo y poder tomar las medidas correctivas necesarias.

Los elementos estructurales pueden tener movimientos relativos, asentamientos, deformaciones ó malformaciones, las cuales pueden generar fallas en la estructura. Su detección y monitoreo aportan datos para conocer las causas y posibles consecuencias de éstos fenómenos

La verticalidad de una estructura se puede ver alterada por muchos factores, como son, aguas subterráneas, sequedad del suelo, árboles grandes y con raíces profundas, excavaciones profundas cerca, compactaciones, etc.

Las estructuras resisten continuamente acciones externas químicas, cargas, cambios de temperatura, humedad y otras acciones que las deterioran, En Colombia la mayoría de las edificaciones están el alto riesgo de falla por amenaza sísmica, uso inadecuado, falta de mantenimiento y obsolescencia.

A las edificaciones nuevas se les debe hacer una inspección Estructural cada 5 años si fueron construidas después de 1984 y cada 3 años si fueron construidas con anterioridad.

Los elementos estructurales pueden tener movimientos relativos, asentamientos, deformaciones ó malformaciones crecientes los cuales pueden generar en fallas en la

estructura, la detección y monitoreo de éstos movimientos nos aportan datos para conocer las causas y predecir las posibles consecuencias de éstos fenómenos



## 2. Referenciación

### 2.1 Control de Verticalidad

Para el desarrollo de este trabajo se tomó como base o referencia una línea o eje vertical, que es la que debe mantener todos los bloques que conforman el Conjunto.

## 3 Equipos Y Personal

### 3.1 Equipos Utilizados

Para la elaboración de este trabajo se utilizaron los siguientes equipos y aparatos:

Un teodolito de precisión a los 1"

Accesorios

Computadora



TEODOLITO Sokkia

### 3.2 Personal

Para la ejecución de esta labor se contó con el siguiente personal.

Un topógrafo Profesional.

Un Auxiliar

Una digitadora

## 4. Metodología

### 4.1 Descripción del trabajo de campo y post proceso en oficina.

El control de verticalidad se determina mediante el teodolito de precisión que nos proyecta una línea vertical en cada cara de la estructura o bloque; tomando entre 6 y 8 lecturas por cada edificio, La diferencia entre la vertical del teodolito y la vertical del edificio es el valor determinado para cada lectura de verticalidad. Estos valores se analizan determinando un promedio matemático y nos da la inclinación por cada torre y hacia qué lado esta inclinada.

## 5. Resultados

Como podemos observar en las informaciones anteriores y esta, podemos concluir que en este periodo de tiempo (2009, 2012, 2015, 2018, 2021 y 2024) Las estructuras de los edificios NO han tenido ninguna variación considerable respecto a la verticalidad, ya que los resultados obtenidos en el último estudio, son casi iguales o muy similares a los resultados de los estudios anteriores. Se presentan algunas diferencias, que están dadas por cambios en los bloques como son, arreglos o pañetes realizados a estos, lo mismo que la tolerancia de los aparatos.



**JAIRO MIGUEL RIOS SALCEDO**

**Ing Topógrafo**

**L.P 01 - 1795 C.P.N.T**

## Conclusiones y Recomendaciones

Después de haber realizado seis controles de verticalidad en un periodo de 15 años (2009, 2012, 2015, 2018, 2021 y 2024); y de haber analizado los resultados obtenidos, se puede concluir que:

- El sector A, las torres 10 y 11 presentan una inclinación hacia las zonas verdes de 36 Y 31 mm entre el periodo del año 2021 y 2024.
- En el sector B se presentaron inclinaciones mínimas y en unos bloques hubo recuperación de la verticalidad entre los periodos 2021 y 2024; el bloque 5 aumentó en 55 mm la inclinación.
- En el sector C las torres 9, 14 y 15 fueron las que presentaron mayor inclinación (+o-30 mm) en el periodo 2021 y 2024; pero en este periodo (2021 - 2024) también se observa una recuperación en los bloques 1, 3, 18.
- En el sector D también presentaron recuperación en varios edificios; mientras que el incremento en otros edificios fue mínima con respecto al control anterior (2021). Las torres que tuvieron mayor inclinación fueron: torre 2 de 34 mm.
- Todas las inclinaciones se presentan hacia las zonas verdes y donde hay árboles grandes como pinos, urapanes y eucaliptos.
- Las Unidades residenciales no presentan riesgo para ser habitados, ya que el asentamiento estabilizó (aparentemente) o es muy mínimo para que no se haya detectado en este periodo de tiempo.
- En el periodo comprendido entre 2021 y 2024 se presentó en varias torres la recuperación de la inclinación; es decir, la inclinación disminuyó.
- Los edificios, estructuralmente se encuentran en buen estado, ya que No presentan fracturas, fisuras ni agrietamientos en sus muros ni columnas.
- Se recomienda realizar otro estudio de verticalidad en un periodo de dos años, para seguir llevando un control estricto del comportamiento estructural; a los bloques que han presentado una inclinación mayor a 140 mm.



LOS VALORTES DE LAS TABLAS ESTAN DADOS EN MILIMETROS

	BLOQUE A						BLOQUE B						
	2009	2012	2015	2018	2021	2024	2009	2012	2015	2018	2021	2024	
1	35	32	39	31	32	27	1	15	5	16	8	6	11
1	18	18	28	26	25	16	1	187	178	195	203	198	217
2	34	42	40	40	44	46	2	24	43	29	44	36	25
2	9	9	8	5	19	20	2	208	205	221	237	224	212
3	103	94	102	146	152	135	3	8	5	16	12	10	18
3	20	24	16	28	20	20	3	160	124	160	153	141	142
4	88	98	103	103	138	136	4	33	38	27	36	25	45
4	9	18	14	22	38	30	4	150	139	140	166	148	157
5	68	92	95	128	140	131	5	26	69	25	40	62	25
5	20	27	30	42	36	32	5	170	164	156	192	147	202
6	20	67	18	20	18	22	6	37	23	21	40	29	32
6	129	130	142	158	158	165	6	164	127	160	192	204	221
7	50	35	46	37	33	41	7	13	15	6	11	11	26
7	144	139	144	165	170	173	7	228	232	234	253	234	226
8	3	21	4	8	16	4	8	52	52	45	35	38	38
8	179	175	177	203	206	213	8	282	274	235	264	253	262
9	49	35	30	33	42	37	9	3	6	19	10	22	26
9	202	190	184	222	218	240	9	78	105	107	98	106	107
10	4	3	6	17	14	12	10	16	20	25	17	17	24
10	176	178	186	208	184	220	10	97	109	108	120	109	112
11	43	42	34	33	37	41	11	30	37	23	37	26	41
11	176	158	176	203	198	229	11	137	120	149	173	175	186
12	12	26	21	18	26	23	12	3	4	10	28	6	25
12	314	299	335	365	370	375	12	150	123	143	154	154	157
13	1	6	2	7	6	9	13	47	43	41	52	10	13
13	338	322	342	318	368	375	13	65	70	74	107	93	101
14	22	35	25	29	32	41	14	10	7	8	25	21	20
14	175	176	167	163	172	176	14	84	73	61	120	89	84
15	24	15	2	9	10	15	15	8	28	2	13	12	20
15	130	163	270	178	170	170	15	47	56	56	62	63	50
16	12	26	40	33	32	30	16	47	36	48	40	43	58
16	198	190	208	238	224	232	16	76	71	64	81	81	79
17	22	20	24	30	29	28	17	16	6	20	34	17	16
17	202	158	215	233	249	242	17	44	31	28	36	22	17
							18	12	20	12	20	17	19
							18	48	40	39	40	40	47
							19	36	12	27	24	11	8
							19	113	107	98	133	116	123
							20	9	4	6	8	17	16
							20	120	121	124	151	127	152

BLOQUE C							BLOQUE D						
2009	2012	2015	2018	2021	2024		2009	2012	2015	2018	2021	2024	
1	38	67	72	64	82	89	1	15	16	16	18	11	8
1	120	103	124	134	132	127	1	140	154	162	193	177	199
2	24	34	35	38	25	22	2	13	35	18	17	8	19
2	144	132	133	144	142	146	2	141	157	167	208	165	199
3	78	65	91	53	62	34	3	32	33	35	36	36	30
3	25	15	16	21	20	16	3	89	75	70	97	100	99
4	14	7	2	14	20	28	4	16	7	4	31	14	10
4	105	87	118	108	92	91	4	66	68	70	86	93	88
5	16	28	20	21	28	34	5	17	9	4	6	14	12
5	112	96	130	131	111	120	5	46	40	45	78	60	82
6	32	13	4	15	4	11	6	26	8	21	20	14	30
6	191	189	182	203	190	215	6	80	67	85	86	105	110
7	21	30	36	26	32	30	7	21	28	23	23	23	21
7	161	150	162	174	177	181	7	210	191	188	205	221	216
8	50	38	34	43	33	34	8	29	24	13	48	53	58
8	183	159	168	161	188	202	8	212	190	209	238	219	220
9	12	23	3	36	8	6	9	3	36	18	42	2	2
9	181	198	206	220	207	236	9	162	165	190	217	214	208
10	25	23	35	39	68	54	10	27	5	16	10	32	24
10	120	159	150	136	160	170	10	158	155	176	195	216	215
11	32	70	77	84	86	98	11	8	14	13	6	9	4
11	108	98	102	108	108	109	11	130	112	142	165	138	154
12	18	10	7	5	2	10	12	21	3	17	2	34	23
12	182	199	185	231	209	233	12	135	126	148	156	163	170
13	17	12	16	28	29	40	13	65	77	90	92	81	64
13	190	190	196	221	244	268	13	147	151	152	160	152	159
14	2	4	12	27	8	6	14	83	82	80	92	93	93
14	200	198	185	217	221	251	14	124	132	126	152	147	150
15	18	17	23	29	21	23	15	3	5	8	4	2	4
15	187	172	180	210	176	210	15	136	151	172	200	192	192
16	4	8	3	4	4	7	16	12	9	8	6	5	15
16	30	18	12	32	9	6	16	140	156	172	192	193	201
17	6	2	6	11	8	5	17	23	14	18	27	20	22
17	4	56	36	39	37	28	17	152	158	160	186	164	173
18	19	15	25	10	32	19	18	4	1	8	7	17	23
18	168	173	146	197	224	188	18	162	162	172	185	178	180
19	49	16	28	32	30	17	19	6	18	7	23	15	4
19	183	163	170	201	176	171	19	132	149	136	144	170	163
20	32	28	36	35	32	26	20	18	18	15	26	10	7
20	171	172	154	192	170	178	20	131	142	140	154	148	161
							21	8	10	5	14	30	13
							21	68	57	59	68	67	62
							22	22	30	24	22	29	33
							22	75	78	80	85	85	91
							23	48	34	48	25	46	48
							23	213	207	221	252	230	235