



b.10.20. Ensayo evaluación de Patologías-Fisuras en viga del primer Nivel en el Eje 11-12 de la tribuna oriente ACI-224.

EXPLORACION POR UNIDAD DE MUESTREO				ANDINA DEL CUSCO																																																																																																					
TESIS PARA OBTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL				"Acreditada Internacionalmente"																																																																																																					
MUESTRAS RECADADAS POR:		ERICK QUISPE MANSILLA																																																																																																							
		EDER AGUSTIN NINA FARFAN																																																																																																							
DATOS GENERALES DE LA MUESTRA POR TIPO DE ELEMENTO				UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																					
AÑO DE CONSTRUCCION	2003 - 2013		VIGA Eje																																																																																																						
NOMBRE DE LA MUESTRA	PATOLOGIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		11-12																																																																																																						
LOCALIDAD	WANCHAQ																																																																																																								
DISTRITO	CUSCO																																																																																																								
PROVINCIA	CUSCO																																																																																																								
REGION	CUSCO																																																																																																								
PLANO DE UBICACIÓN				PLANOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO																																																																																																					
FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR VIGA INTERIOR																																																																																																									
<table border="1"> <tr> <td>Longitud:</td> <td>0.7</td> <td>m</td> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>altura:</td> <td>0.3</td> <td>m</td> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> </table>				Longitud:	0.7	m	Longitud:	0	m	altura:	0.3	m	altura:	0	m	Longitud:	0	m	Longitud:	0	m	altura:	0	m	altura:	0	m	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Elementos</th> <th rowspan="2">VIGA DE EJE</th> <th rowspan="2">area de columna</th> <th colspan="2">verticales</th> <th colspan="2">horizontales</th> </tr> <tr> <th>Area</th> <th>% Area</th> <th>Area</th> <th>% Area</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Patologias</td> <td>cantidad</td> <td>rectangular (m3)</td> <td>Area con patologias (m3)</td> <td>% Area con patologias (m3)</td> <td>Area con patologias (m3)</td> <td>% Area con patologias (m3)</td> </tr> <tr> <td>1 Erosión</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>2 Humedad</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>3 Deformaciones</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>4 Grietas</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>5 Fisuras</td> <td>4</td> <td>1.176</td> <td>0.147</td> <td>12.5%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>6 Desprendimiento</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>7 Corrosion</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>8 Eflorescencia</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> </tbody> </table>				Elementos	VIGA DE EJE	area de columna	verticales		horizontales		Area	% Area	Area	% Area	Patologias	cantidad	rectangular (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	1 Erosión	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	2 Humedad	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	3 Deformaciones	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	4 Grietas	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	5 Fisuras	4	1.176	0.147	12.5%	0	0.0%	6 Desprendimiento	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	8 Eflorescencia	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%
Longitud:	0.7	m	Longitud:	0	m																																																																																																				
altura:	0.3	m	altura:	0	m																																																																																																				
Longitud:	0	m	Longitud:	0	m																																																																																																				
altura:	0	m	altura:	0	m																																																																																																				
Elementos	VIGA DE EJE	area de columna	verticales		horizontales																																																																																																				
			Area	% Area	Area	% Area																																																																																																			
Patologias	cantidad	rectangular (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)																																																																																																			
1 Erosión	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
2 Humedad	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
3 Deformaciones	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
4 Grietas	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
5 Fisuras	4	1.176	0.147	12.5%	0	0.0%																																																																																																			
6 Desprendimiento	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
7 Corrosion	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
8 Eflorescencia	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> </table>				Longitud:	0	m	Longitud:	0	m	altura:	0	m	altura:	0	m	Longitud:	0	m	Longitud:	0	m	altura:	0	m	altura:	0	m	<p>Diagrama de porcentaje de patologias presentes en vigas</p>																																																																													
Longitud:	0	m	Longitud:	0	m																																																																																																				
altura:	0	m	altura:	0	m																																																																																																				
Longitud:	0	m	Longitud:	0	m																																																																																																				
altura:	0	m	altura:	0	m																																																																																																				
FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR VIGA EXTERIOR																																																																																																									
<p>No hay patologias existentes</p>				<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Elementos</th> <th rowspan="2">VIGA DE EJE</th> <th rowspan="2">area de columna</th> <th colspan="2">verticales</th> <th colspan="2">horizontales</th> </tr> <tr> <th>Area</th> <th>% Area</th> <th>Area</th> <th>% Area</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Patologias</td> <td>cantidad</td> <td>rectangular (m3)</td> <td>Area con patologias (m3)</td> <td>% Area con patologias (m3)</td> <td>Area con patologias (m3)</td> <td>% Area con patologias (m3)</td> </tr> <tr> <td>1 Erosión</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>2 Humedad</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>3 Deformaciones</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>4 Grietas</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>5 Fisuras</td> <td>4</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>6 Desprendimiento</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>7 Corrosion</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>8 Eflorescencia</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>7 Corrosion</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0%</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>8 Eflorescencia</td> <td>0</td> <td>1.176</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0%</td> <td>0.0%</td> </tr> </tbody> </table>				Elementos	VIGA DE EJE	area de columna	verticales		horizontales		Area	% Area	Area	% Area	Patologias	cantidad	rectangular (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	1 Erosión	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	2 Humedad	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	3 Deformaciones	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	4 Grietas	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	5 Fisuras	4	1.176	0	0.0%	0	0.0%	6 Desprendimiento	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	8 Eflorescencia	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	1.176	0	0.0%	0%	0.0%	8 Eflorescencia	0	1.176	0	0.0%	0%	0.0%										
Elementos	VIGA DE EJE	area de columna	verticales		horizontales																																																																																																				
			Area	% Area	Area	% Area																																																																																																			
Patologias	cantidad	rectangular (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)																																																																																																			
1 Erosión	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
2 Humedad	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
3 Deformaciones	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
4 Grietas	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
5 Fisuras	4	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
6 Desprendimiento	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
7 Corrosion	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
8 Eflorescencia	0	1.176	0	0.0%	0	0.0%																																																																																																			
7 Corrosion	0	1.176	0	0.0%	0%	0.0%																																																																																																			
8 Eflorescencia	0	1.176	0	0.0%	0%	0.0%																																																																																																			
<table border="1"> <tr> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>Longitud:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> <td>altura:</td> <td>0</td> <td>m</td> </tr> </table>				Longitud:	0	m	Longitud:	0	m	altura:	0	m	altura:	0	m	Longitud:	0	m	Longitud:	0	m	altura:	0	m	altura:	0	m	<p>Diagrama de porcentaje de patologias presentes en vigas</p>																																																																													
Longitud:	0	m	Longitud:	0	m																																																																																																				
altura:	0	m	altura:	0	m																																																																																																				
Longitud:	0	m	Longitud:	0	m																																																																																																				
altura:	0	m	altura:	0	m																																																																																																				

Tabla 104 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 11-12 - Tribuna Oriente ACI-224



b.10.21. Ensayo evaluación de Patologías-Fisuras en viga del primer Nivel en el Eje 12 de la tribuna oriente ACI-224.

EXPLORACION POR UNIDAD DE MUESTREO						
TESIS PARA OBTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL						
MUESTRAS RECABADAS POR:		ERICK QUISPE MANSILLA EDER AGUSTIN NINA FARFAN				
DATOS GENERALES DE LA MUESTRA POR TIPO DE ELEMENTO						
AÑO DE CONSTRUCCION	:	2003 - 2013	UNIDAD DE MUESTREO			
NOMBRE DE LA MUESTRA	:	PATOLOGIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	VIGA Eje			
LOCALIDAD	:	WANCHAQ	12			
DISTRITO	:	CUSCO				
PROVINCIA	:	CUSCO				
REGION	:	CUSCO				
PLANOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO						
PLANO DE UBICACIÓN		PLANO DE LA MUESTRA				
FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR						
Elementos		area de columna	verticales		horizontales	
Patologias	cantidad	rectangular (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)
1 Erosión	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
2 Humedad	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
3 Deformaciones	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
4 Grietas	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
5 Fisuras	4	0.3402	0.0994	29.2%	0	0.0%
6 Desprendimiento	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
7 Corrosion	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
8 Eflorescencia	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
Longitud:	0.7	m	Longitud:	0	m	
altura:	0.1	m	altura:	0	m	
Longitud:	0.6	m	Longitud:	0	m	
altura:	0.12	m	altura:	0	m	

Tabla 105 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 12 - Tribuna Oriente ACI-224



b.10.22. Ensayo evaluación de Patologías-Fisuras en viga del primer Nivel en el Eje 25 de la tribuna oriente ACI-224.

EXPLORACION POR UNIDAD DE MUESTREO				UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Acreditada Internacionalmente"								
TESIS PARA OBTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL												
MUESTRAS RECADADAS POR:		ERICK QUISPE MANSILLA										
		EDER AGUSTIN NINA FARFAN										
DATOS GENERALES DE LA MUESTRA POR TIPO DE ELEMENTO												
AÑO DE CONSTRUCCION	:	2003- 2013		UNIDAD DE MUESTREO								
NOMBRE DE LA MUESTRA	:	PATOLOGIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		VIGA Eje								
LOCALIDAD	:	WANCHAQ		25								
DISTRITO	:	CUSCO										
PROVINCIA	:	CUSCO										
REGION	:	CUSCO										
PLANOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO												
PLANO DE UBICACION				PLANO DE LA MUESTRA								
FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR				Elementos		area de columna		verticales		horizontales		
				Patologias	cantidad	rectangular (m3)	Area		Area		Area	
							Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)		
				1 Erosión	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%		
				2 Humedad	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%		
				3 Deformaciones	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%		
				4 Grietas	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%		
				5 Fisuras	4	0.3402	0.0945	27.8%	0	0.0%		
				6 Desprendimiento	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%		
				7 Corrosion	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%		
				8 Eflorescencia	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%		
				<p>■ Diagrama de porcentaje de patologias presentes en vigas</p>								
Longitud:	0.65	m	Longitud:	0	m							
altura:	0.1	m	altura:	0	m							
Longitud:	0.7	m	Longitud:	0	m							
altura:	0.1	m	altura:	0	m							

Tabla 106 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 25 - Tribuna Oriente ACI-224



b.10.23. Ensayo evaluación de Patologías-Fisuras en viga del primer Nivel en el Eje 25-26 de la tribuna oriente ACI-224.

MUESTRAS RECADADAS POR:		ERICK QUISEP MANSILLA EDER AGUSTIN NINA FARFAN		UAC "Acreditada Internacionalmente"																																																																																		
DATOS GENERALES DE LA MUESTRA POR TIPO DE ELEMENTO																																																																																						
AÑO DE CONSTRUCCION	:	2003 - 2013		UNIDAD DE MUESTREO																																																																																		
NOMBRE DE LA MUESTRA	:	PATOLOGIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		VIGA Eje																																																																																		
LOCALIDAD	:	WANCHAQ		25-26																																																																																		
DISTRITO	:	CUSCO																																																																																				
PROVINCIA	:	CUSCO																																																																																				
REGION	:	CUSCO																																																																																				
PLANO DE UBICACIÓN			PLANOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO																																																																																			
FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR VIGA INTERIOR			FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR VIGA EXTERIOR																																																																																			
Longitud: 0.7 m		Longitud: 0 m																																																																																				
altura: 0.12 m		altura: 0 m																																																																																				
Longitud: 0.7 m		Longitud: 0 m																																																																																				
altura: 0.15 m		altura: 0 m																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Elementos</th> <th rowspan="2">cantidad</th> <th rowspan="2">area de columna rectangular (m3)</th> <th colspan="2">verticales</th> <th colspan="2">horizontales</th> </tr> <tr> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Erosión</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>2 Humedad</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>3 Deformaciones</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>4 Grietas</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>5 Fisuras</td><td>4</td><td>1.2768</td><td>0.1323</td><td>10.4%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>6 Desprendimiento</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>7 Corrosion</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>8 Eflorescencia</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table>			Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales		Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	1 Erosión	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	2 Humedad	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	3 Deformaciones	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	4 Grietas	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	5 Fisuras	4	1.2768	0.1323	10.4%	0	0.0%	6 Desprendimiento	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	8 Eflorescencia	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	<p>Diagrama de porcentaje de patologias presentes en vigas</p>																
Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)				verticales		horizontales																																																																														
			Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)																																																																																
1 Erosión	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
2 Humedad	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
3 Deformaciones	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
4 Grietas	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
5 Fisuras	4	1.2768	0.1323	10.4%	0	0.0%																																																																																
6 Desprendimiento	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
7 Corrosion	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
8 Eflorescencia	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Elementos</th> <th rowspan="2">cantidad</th> <th rowspan="2">area de columna rectangular (m3)</th> <th colspan="2">verticales</th> <th colspan="2">horizontales</th> </tr> <tr> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Erosión</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>2 Humedad</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>3 Deformaciones</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>4 Grietas</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>5 Fisuras</td><td>4</td><td>1.2768</td><td>0.1127</td><td>8.8%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>6 Desprendimiento</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>7 Corrosion</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>8 Eflorescencia</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>7 Corrosion</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>8 Eflorescencia</td><td>0</td><td>1.2768</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table>			Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales		Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	1 Erosión	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	2 Humedad	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	3 Deformaciones	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	4 Grietas	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	5 Fisuras	4	1.2768	0.1127	8.8%	0	0.0%	6 Desprendimiento	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	8 Eflorescencia	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	8 Eflorescencia	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%	<p>Diagrama de porcentaje de patologias presentes en vigas</p>		
Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)				verticales		horizontales																																																																														
			Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)																																																																																
1 Erosión	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
2 Humedad	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
3 Deformaciones	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
4 Grietas	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
5 Fisuras	4	1.2768	0.1127	8.8%	0	0.0%																																																																																
6 Desprendimiento	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
7 Corrosion	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
8 Eflorescencia	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
7 Corrosion	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																
8 Eflorescencia	0	1.2768	0	0.0%	0	0.0%																																																																																

Tabla 107 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 25-26 - Tribuna Oriente ACI-224



b.10.24. Ensayo evaluación de Patologías-Fisuras en viga del primer Nivel en el Eje 26 de la tribuna oriente ACI-224.

EXPLORACION POR UNIDAD DE MUESTREO				UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Acreditada Internacionalmente"																																																																				
TESIS PARA OBTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL				UAC																																																																				
MUESTRAS RECABADAS POR:		ERICK QUISPE MANSILLA EDER AGUSTIN NINA FARFAN		UAC																																																																				
DATOS GENERALES DE LA MUESTRA POR TIPO DE ELEMENTO																																																																								
AÑO DE CONSTRUCCION	:	2003 - 2013	UNIDAD DE MUESTREO																																																																					
NOMBRE DE LA MUESTRA	:	PATOLOGIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	VIGA Eje																																																																					
LOCALIDAD	:	WANCHAQ	26																																																																					
DISTRITO	:	CUSCO																																																																						
PROVINCIA	:	CUSCO																																																																						
REGION	:	CUSCO																																																																						
PLANOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO																																																																								
PLANO DE UBICACIÓN			PLANO DE LA MUESTRA																																																																					
FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR VIGA																																																																								
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Elementos</th> <th rowspan="2">cantidad</th> <th rowspan="2">area de columna rectangular (m3)</th> <th colspan="2">verticales</th> <th colspan="2">horizontales</th> </tr> <tr> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Erosión</td> <td>0</td> <td>0.3402</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>2 Humedad</td> <td>0</td> <td>0.3402</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>3 Deformaciones</td> <td>0</td> <td>0.3402</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>4 Grietas</td> <td>0</td> <td>0.3402</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>5 Fisuras</td> <td>4</td> <td>0.3402</td> <td>0.1036</td> <td>30.5%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>6 Desprendimiento</td> <td>0</td> <td>0.3402</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>7 Corrosion</td> <td>0</td> <td>0.3402</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> <tr> <td>8 Eflorescencia</td> <td>0</td> <td>0.3402</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> <td>0</td> <td>0.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales		Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	1 Erosión	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	2 Humedad	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	3 Deformaciones	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	4 Grietas	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	5 Fisuras	4	0.3402	0.1036	30.5%	0	0.0%	6 Desprendimiento	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	8 Eflorescencia	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales																																																																			
			Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)																																																																		
1 Erosión	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																		
2 Humedad	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																		
3 Deformaciones	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																		
4 Grietas	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																		
5 Fisuras	4	0.3402	0.1036	30.5%	0	0.0%																																																																		
6 Desprendimiento	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																		
7 Corrosion	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																		
8 Eflorescencia	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																		
Longitud:	0.7	m	Longitud:	0	m																																																																			
altura:	0.1	m	altura:	0	m																																																																			
Longitud:	0.65	m	Longitud:	0	m																																																																			
altura:	0.12	m	altura:	0	m																																																																			

Tabla 108 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 26 - Tribuna Oriente ACI-224

b.10.25. Ensayo evaluación de Patologías-Fisuras en viga del primer Nivel en el Eje 26-27 de la tribuna oriente ACI-224.

EXPLORACIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO					
TESIS PARA OBTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL					
MUESTRAS RECADADAS POR:			ERICK QUISPE MANSILLA EDER AGUSTIN NINA FARFAN		
DATOS GENERALES DE LA MUESTRA POR TIPO DE ELEMENTO					
AÑO DE CONSTRUCCION		PATOLOGIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES		UNIDAD DE MUESTREO	
:		WANCHAQ		VIGA Eje	
NOMBRE DE LA MUESTRA		CUSCO		26-27	
LOCALIDAD		CUSCO			
DISTRITO		CUSCO			
PROVINCIA		CUSCO			
REGION		CUSCO			

PLANO DE UBICACIÓN			PLANOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO			

FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR VIGA INTERIOR					
Longitud:	0.6	m	Longitud:	0.6	m
altura:	0.1	m	altura:	0.15	m
Longitud:	0.55	m	Longitud:	0	m
altura:	0.12	m	altura:	0	m

Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales	
			Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)
1 Erosión	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
2 Humedad	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
3 Deformaciones	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
4 Grietas	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
5 Fisuras	4	1.5876	0.1512	9.5%	0	0.0%
6 Desprendimiento	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
7 Corrosion	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
8 Eflorescencia	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%

FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR VIGA EXTERIOR					
Longitud:	0.7	m	Longitud:	0.5	m
altura:	0.1	m	altura:	0.1	m
Longitud:	0.7	m	Longitud:	0	m
altura:	0.1	m	altura:	0	m

Elementos	cantidad	area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales	
			Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)
1 Erosión	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
2 Humedad	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
3 Deformaciones	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
4 Grietas	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
5 Fisuras	4	1.5876	0.133	8.4%	0	0.0%
6 Desprendimiento	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
7 Corrosion	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
8 Eflorescencia	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
7 Corrosion	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%
8 Eflorescencia	0	1.5876	0	0.0%	0	0.0%

Tabla 109 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 26 -27 - Tribuna Oriente ACI-224



b.10.26. Ensayo evaluación de Patologías-Fisuras en viga del primer Nivel en el Eje 27 de la tribuna oriente ACI-224.



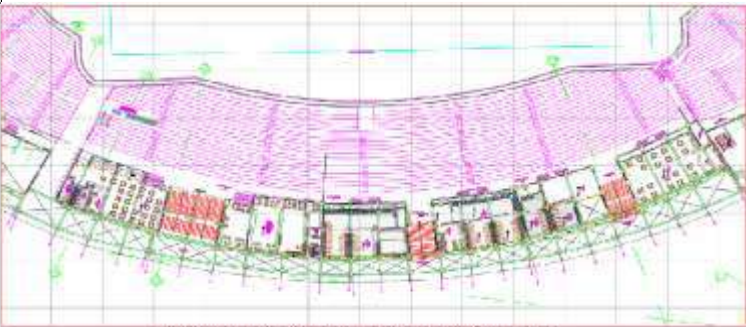

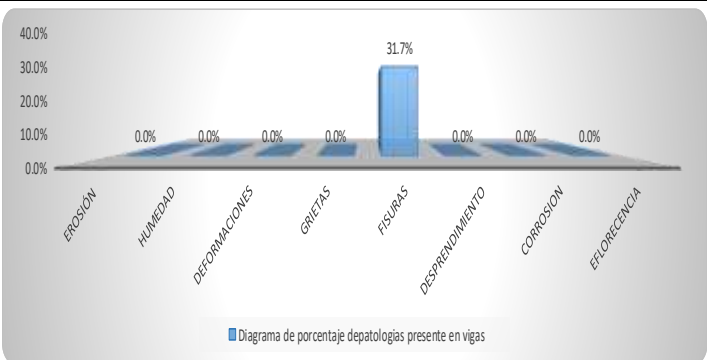
EXPLORACION POR UNIDAD DE MUESTREO				UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Acreditada Internacionalmente"																																																																								
TESIS PARA OBTAR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL																																																																												
MUESTRAS RECABADAS POR:		ERICK QUISPE MANSILLA EDER AGUSTIN NINA FARFAN																																																																										
DATOS GENERALES DE LA MUESTRA POR TIPO DE ELEMENTO																																																																												
AÑO DE CONSTRUCCION	:	2003 - 2013		UNIDAD DE MUESTREO	<div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">27</div>																																																																							
NOMBRE DE LA MUESTRA	:	PATOLOGIAS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES																																																																										
LOCALIDAD	:	WANCHAQ																																																																										
DISTRITO	:	CUSCO																																																																										
PROVINCIA	:	CUSCO																																																																										
REGION	:	CUSCO																																																																										
PLANOS DE LA UNIDAD DE MUESTREO																																																																												
PLANO DE UBICACIÓN				PLANO DE LA MUESTRA																																																																								
																																																																												
FOTO DE LA MUESTRA A EVALUAR viga																																																																												
				<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Elementos</th> <th rowspan="2">area de columna rectangular (m3)</th> <th colspan="2">verticales</th> <th colspan="2">horizontales</th> </tr> <tr> <th>Patologias</th> <th>cantidad</th> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> <th>Area con patologias (m3)</th> <th>% Area con patologias (m3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1 Erosión</td><td>0</td><td>0.3402</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>2 Humedad</td><td>0</td><td>0.3402</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>3 Deformaciones</td><td>0</td><td>0.3402</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>4 Grietas</td><td>0</td><td>0.3402</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>5 Fisuras</td><td>4</td><td>0.3402</td><td>0.1078</td><td>31.7%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>6 Desprendimiento</td><td>0</td><td>0.3402</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>7 Corrosion</td><td>0</td><td>0.3402</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> <tr><td>8 Eflorescencia</td><td>0</td><td>0.3402</td><td>0</td><td>0.0%</td><td>0</td><td>0.0%</td></tr> </tbody> </table>				Elementos		area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales		Patologias	cantidad	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	1 Erosión	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	2 Humedad	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	3 Deformaciones	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	4 Grietas	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	5 Fisuras	4	0.3402	0.1078	31.7%	0	0.0%	6 Desprendimiento	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	7 Corrosion	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%	8 Eflorescencia	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%
Elementos		area de columna rectangular (m3)	verticales		horizontales																																																																							
Patologias	cantidad		Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)	Area con patologias (m3)	% Area con patologias (m3)																																																																						
1 Erosión	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																						
2 Humedad	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																						
3 Deformaciones	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																						
4 Grietas	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																						
5 Fisuras	4	0.3402	0.1078	31.7%	0	0.0%																																																																						
6 Desprendimiento	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																						
7 Corrosion	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																						
8 Eflorescencia	0	0.3402	0	0.0%	0	0.0%																																																																						
<table border="1"> <tr><td>Longitud:</td><td>0.7</td><td>cm</td><td>Longitud:</td><td>0</td><td>cm</td></tr> <tr><td>altura:</td><td>0.1</td><td>cm</td><td>altura:</td><td>0</td><td>cm</td></tr> <tr><td>Longitud:</td><td>0.7</td><td>cm</td><td>Longitud:</td><td>0</td><td>cm</td></tr> <tr><td>altura:</td><td>0.12</td><td>cm</td><td>altura:</td><td>0</td><td>cm</td></tr> </table>				Longitud:	0.7	cm	Longitud:	0	cm	altura:	0.1	cm	altura:	0	cm	Longitud:	0.7	cm	Longitud:	0	cm	altura:	0.12	cm	altura:	0	cm	 <p>■ Diagrama de porcentaje de patologias presente en vigas</p>																																																
Longitud:	0.7	cm	Longitud:	0	cm																																																																							
altura:	0.1	cm	altura:	0	cm																																																																							
Longitud:	0.7	cm	Longitud:	0	cm																																																																							
altura:	0.12	cm	altura:	0	cm																																																																							

Tabla 110 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 27 - Tribuna Oriente ACI-224



c) Análisis de los ensayos realizados en campo

- El análisis de datos recabados de campo para el ensayo de esclerometría se trabajó en un área de 15 cm x 15 cm para lo cual los índices de rebote obtenidos se deben mantener en un margen de números parejos.
- Para lograr hacer la conversión de datos de recabados de campo y poder obtener la resistencia a la compresión se usó la tabla de conversión del instrumento al convertirlo se usó la de posición de ensayo de 90° con la cual se logró hacer el ensayo en los diferentes elementos estructurales de las tribunas de oriente y occidente y conocer la resistencia a la compresión f'_c de cada elemento estructural.
- En el ensayo de ultrasonido se vio por conveniente usar el método de usando la densidad del concreto como un dato para desprejar el acero en los diferentes elementos estructurales de las tribunas de orientes y la tribuna de occidente.
- Para poder recabar los datos de la resistencia a la compresión mediante el ensayo de ultra sonido aparte de usar la densidad usamos adicionalmente los índices de rebote que lograron obtenerse en el ensayo de esclerometría y poder usar el dato para lograr obtener la resistencia a la compresión f'_c de los diferentes elementos estructurales de las tribunas de oriente y occidente.
- Al conocer que la gran mayoría de los datos analizados de ambas tribunas se encontraron unas diferencias muy resaltantes en la resistencia a la compresión f'_c de los diferentes elementos estructurales.
- Para el análisis de las patologías encontradas en los elementos estructurales de la tribuna oriente en la cual la resistencia a la compresión f'_c observo que los datos obtenidos en algunos elementos estructurales no cumplían con el f'_c de diseño del expediente y que estos a su vez presentaban patologías muy remarcados.
- El análisis de fisuras presentes en las columnas presenta diferentes tipos de profundidad cada fisura al cual se realizó el ensayo de ultrasonido se vio que la mayoría de fisuras presentes en las columnas son de forma horizontal en su mayoría y algunas presentaban fisuras verticales.
- Las fisuras presentes en el análisis de las vigas en la tribuna oriente presenta más fisuras que las columnas en el primer nivel esto podría ser debido al descuido en el proceso de vaciado o puesto en obra por parte de la empresa que tenía la concesión de dicho proyecto.

Capítulo IV: Resultados

Los siguientes son los resultados de la siguiente investigación. El propósito de enumerar estos conceptos es seguir la secuencia cronológica de experimentos y trabajo de gabinete

4.1 Resistencia a la compresión mediante ensayos no destructivos estimada

4.1.1 Estimación probabilístico de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometria y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Oriente Primer Nivel Columnas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido

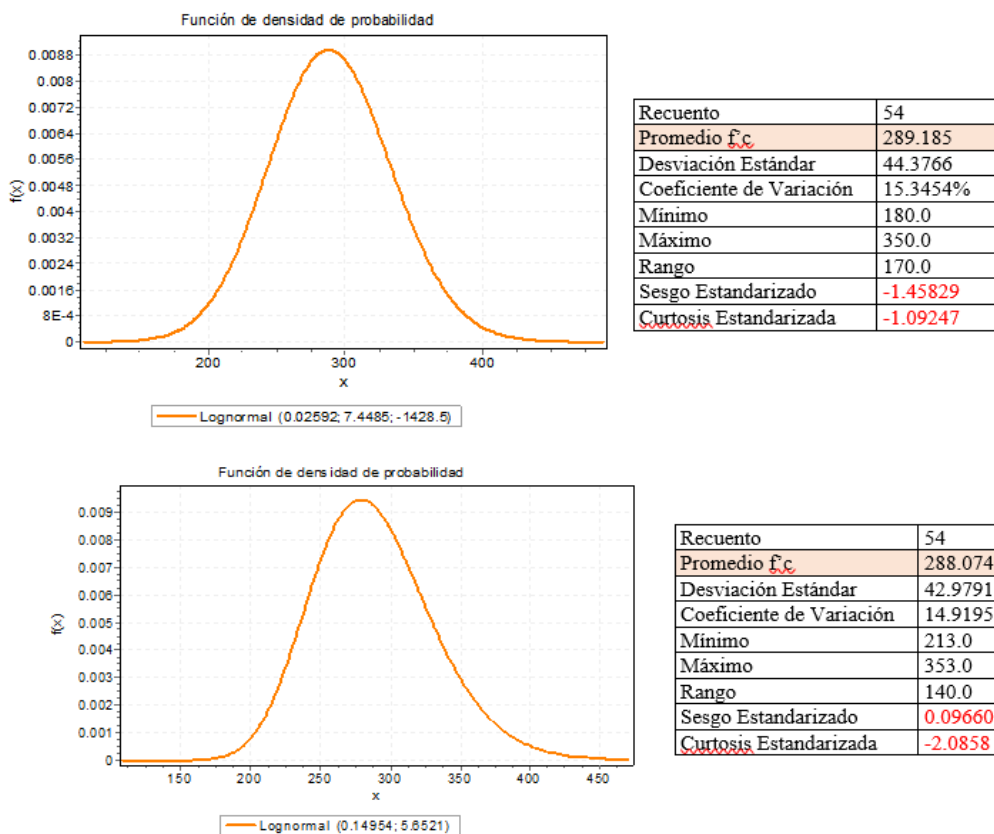


Figura 57- Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Primer Nivel de la Tribuna Oriente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Primer Nivel de la tribuna oriente” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.17594				
Valor P	0.0622				
Rango	34				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	1.4434				
Rango	26				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	4				
Estadística	4.7485				
Valor P	0.31409				
Rango	16				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	No	No	No	No	No



<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.12071				
Valor P	0.38048				
Rango	27				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	1.2045				
Rango	15				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	4				
Estadística	7.5268				
Valor P	0.11053				
Rango	32				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	Sí	No	No	No	No

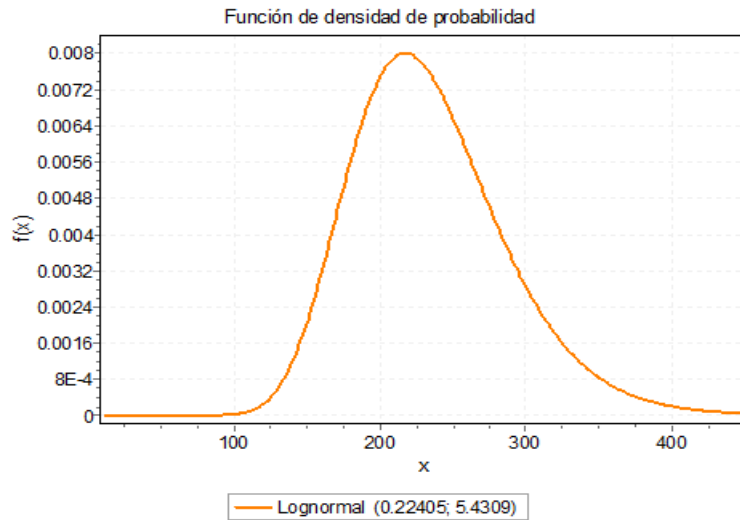
Tabla 111 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Primer Nivel- Tribuna Oriente

En estas tablas se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.0622 > 0.05$ en esclerómetro $0.38048 > 0.05$ y de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido en las columnas realizado en el primer nivel de la tribuna Oriente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.

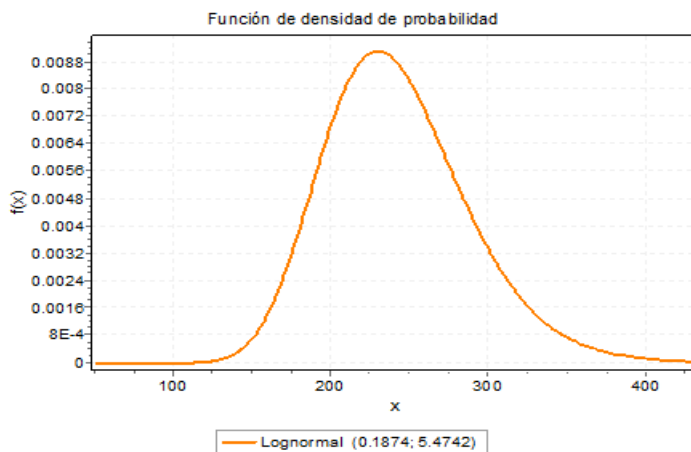


4.1.2 Estimación probabilístico de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometria y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Oriente y Segundo Nivel Columnas.

a) Función de Log-normal



Recuento	54
Promedio f'_c	234.056
Desviación Estándar	51.8923
Coefficiente de Variación	22.1709%
Mínimo	130.0
Máximo	340.0
Rango	210.0
Sesgo Estandarizado	0.75779
Curtosis Estandarizada	-0.963653



Recuento	54
Promedio f'_c	242.619
Desviación Estándar	44.9663
Coefficiente de Variación	18.5337%
Mínimo	152.8
Máximo	324.2
Rango	171.4
Sesgo Estandarizado	0.445829
Curtosis Estandarizada	-0.885363

Figura 58 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Segundo Nivel de la Tribuna Oriente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Segundo Nivel de la tribuna oriente” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.09492				
Valor P	0.67984				
Rango	15				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.46484				
Rango	4				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	5				
Estadística	5.8986				
Valor P	0.31621				
Rango	40				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	7.2893	9.2364	11.07	13.388	15.086
Rechazar?	No	No	No	No	No



<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.0711				
Valor P	0.9297				
Rango	2				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.43873				
Rango	9				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	5				
Estadística	2.3553				
Valor P	0.79811				
Rango	16				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	7.2893	9.2364	11.07	13.388	15.086
Rechazar?	No	No	No	No	No

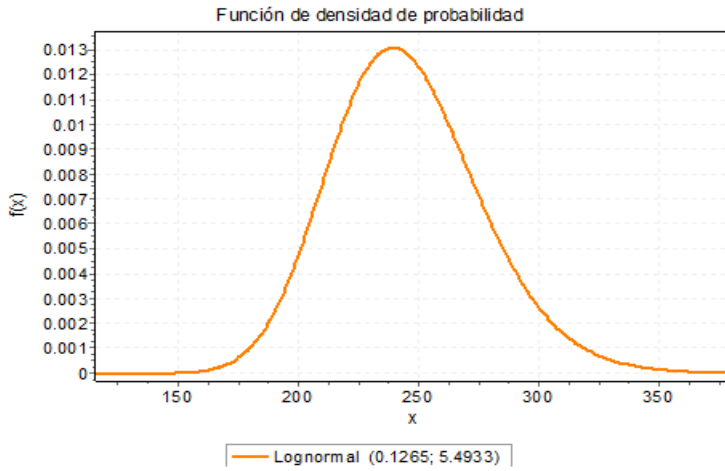
Tabla 112 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Segundo Nivel- Tribuna Oriente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.067984 > 0.05$ y $0.9297 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y ultra sonido en las columnas realizado en el Segundo nivel de la tribuna Oriente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.

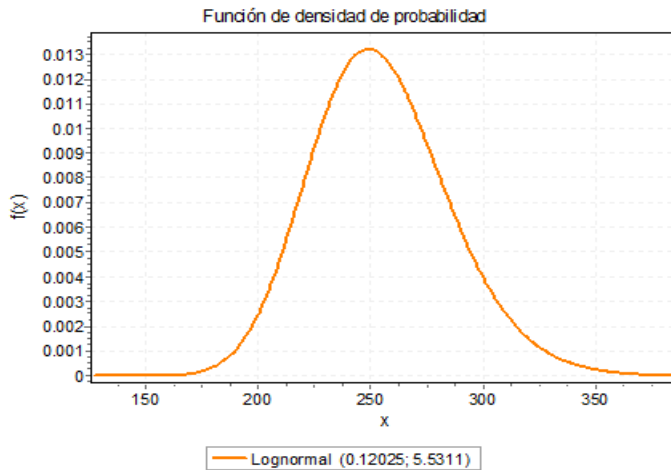


4.1.3 Estimación probabilístico de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometria y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Oriente y Tercer Nivel Columnas.

a.) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido



Recuento	54
Promedio f'_c	245.037
Desviación Estándar	32.0865
Coefficiente de Variación	13.0946%
Mínimo	210.0
Máximo	320.0
Rango	110.0
Sesgo Estandarizado	1.81759
Curtosis Estandarizada	-0.935659



Recuento	54
Promedio f'_c	254.359
Desviación Estándar	33.7714
Coefficiente de Variación	13.277%
Mínimo	214.2
Máximo	381.6
Rango	167.4
Sesgo Estandarizado	5.51689
Curtosis Estandarizada	5.78722

Figura 59 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Tercer Nivel de la Tribuna Oriente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Tercer Nivel de la tribuna oriente” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.17347				
Valor P	0.06845				
Rango	20				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	1.9168				
Rango	16				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	3				
Estadística	6.275				
Valor P	0.09897				
Rango	21				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	4.6416	6.2514	7.8147	9.8374	11.345
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No



Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.17214				
Valor P	0.07202				
Rango	30				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	2.0425				
Rango	23				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	4				
Estadística	6.3121				
Valor P	0.17702				
Rango	24				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	Sí	No	No	No	No

Tabla 113 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Tercer Nivel- Tribuna Oriente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.06845 > 0.05$ y $0.07202 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria en las columnas realizado en el Tercer nivel de la tribuna Oriente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.1.4 Estimación probabilístico de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Primer Nivel Columns.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido

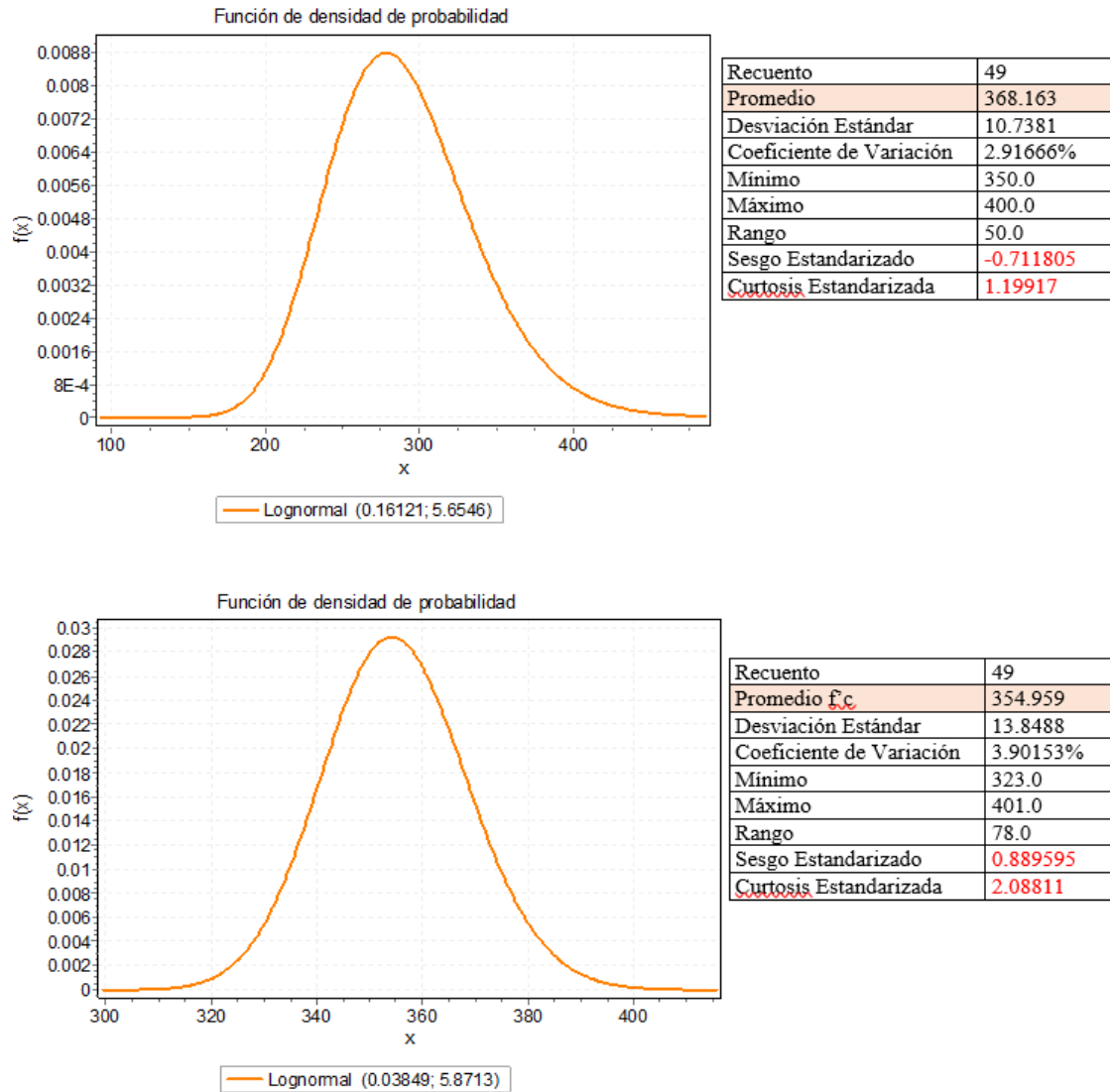


Figura 60 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Primer Nivel de la Tribuna Occidente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Primer Nivel de la tribuna occidente” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.17594				
Valor P	0.0622				
Rango	34				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	1.4434				
Rango	26				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	4				
Estadística	4.7485				
Valor P	0.31409				
Rango	16				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	No	No	No	No	No



<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.09352				
Valor P	0.74965				
Rango	11				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.45931				
Rango	6				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	4				
Estadística	0.8875				
Valor P	0.92635				
Rango	6				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	No	No	No	No	No

Tabla 114 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Primer Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.0622 > 0.05$ y 0.74965 de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit PI en las columnas realizado en el Primer nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.1.5. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Segundo Nivel Columnas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido

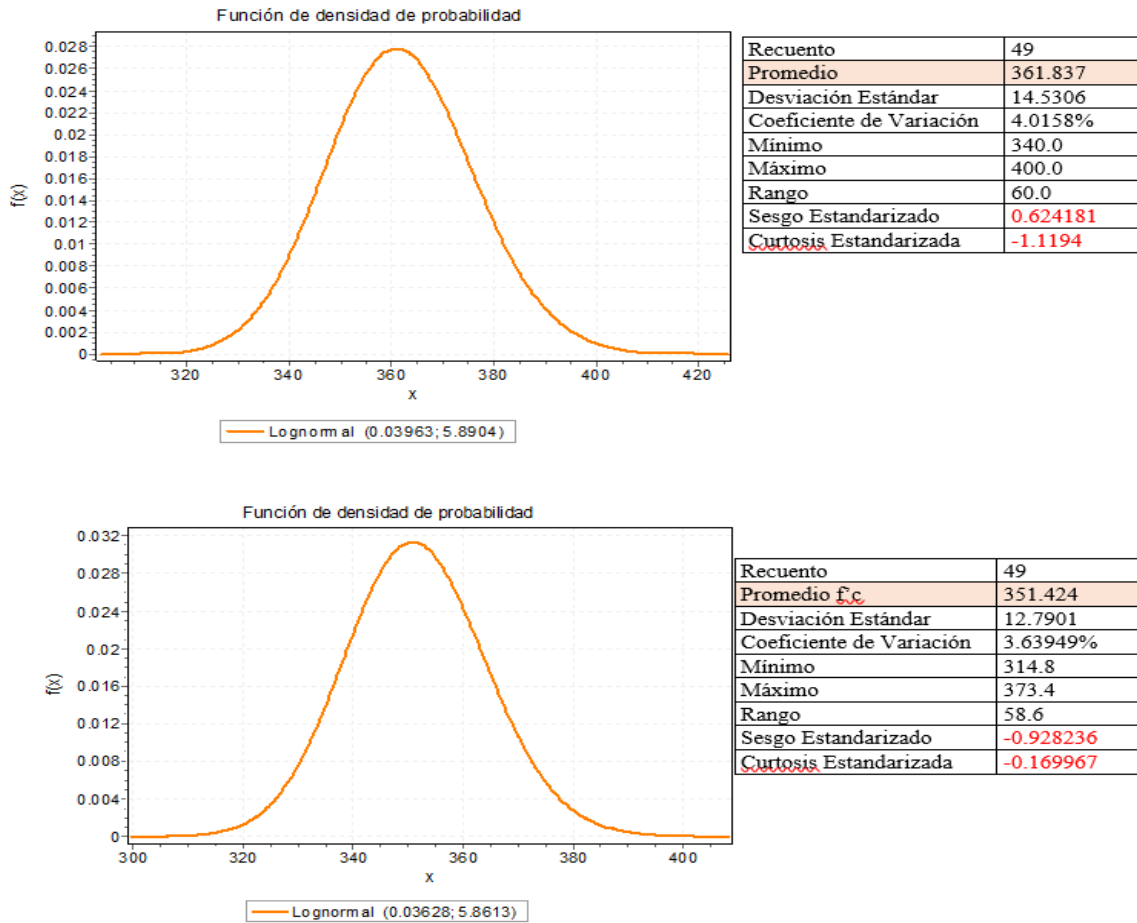


Figura 61 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Segundo Nivel de la Tribuna Occidente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Segundo Nivel de la tribuna occidente” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.2631				
Valor P	0.00175				
Rango	21				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	3.2281				
Rango	15				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	2				
Estadística	20.676				
Valor P	3.2372E-5				
Rango	33				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	3.2189	4.6052	5.9915	7.824	9.2103
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí



Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.08423				
Valor P	0.84883				
Rango	15				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.40933				
Rango	12				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	5				
Estadística	3.7933				
Valor P	0.57954				
Rango	20				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	7.2893	9.2364	11.07	13.388	15.086
Rechazar?	No	No	No	No	No

Tabla 115 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Segundo Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.00175 < 0.05$ y $0.84883 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit PL en las columnas realizado en el Segundo nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.1.6. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Tercer Nivel Columnas.

a) Función de Log

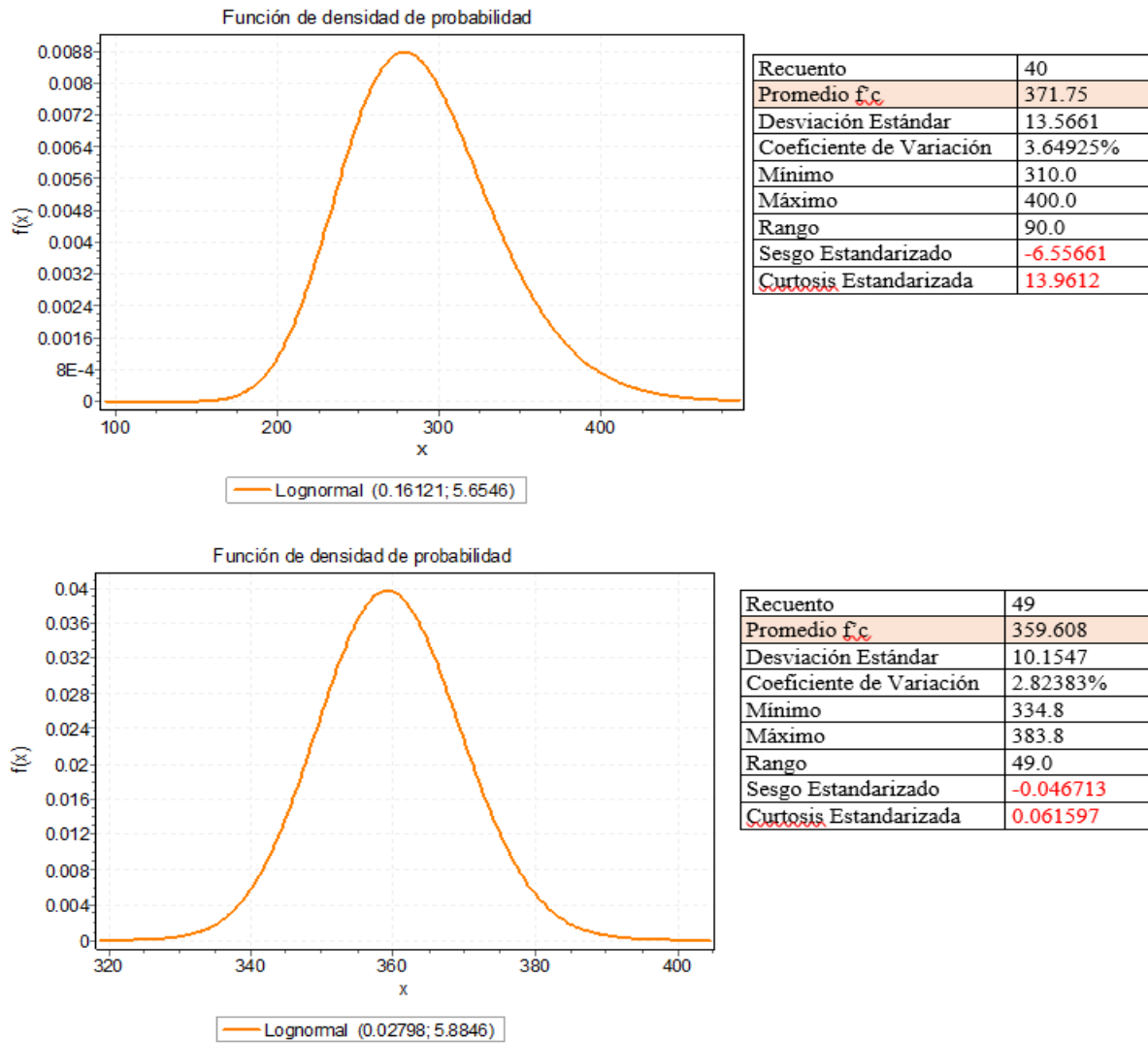


Figura 62 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Tercer Nivel de la Tribuna Occidente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Tercer Nivel de la tribuna occidental” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	0.17594				
Valor P	0.0622				
Rango	34				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14292	0.16332	0.18144	0.20289	0.21768
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	54				
Estadística	1.4434				
Rango	26				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	4				
Estadística	4.7485				
Valor P	0.31409				
Rango	16				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	No	No	No	No	No



<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.08543				
Valor P	0.83704				
Rango	9				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.31588				
Rango	6				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	5				
Estadística	5.1273				
Valor P	0.40054				
Rango	25				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	7.2893	9.2364	11.07	13.388	15.086
Rechazar?	No	No	No	No	No

Tabla 116 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Tercer Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.0622 < 0.05$ y $0.83704 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit PL en las columnas realizado en el Tercer nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.1.8. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Tercer Nivel Columnas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido

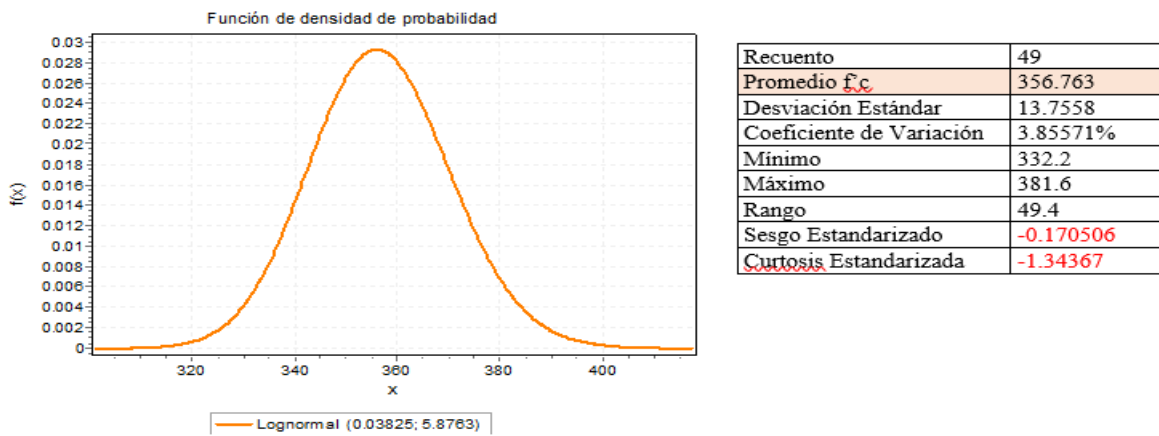
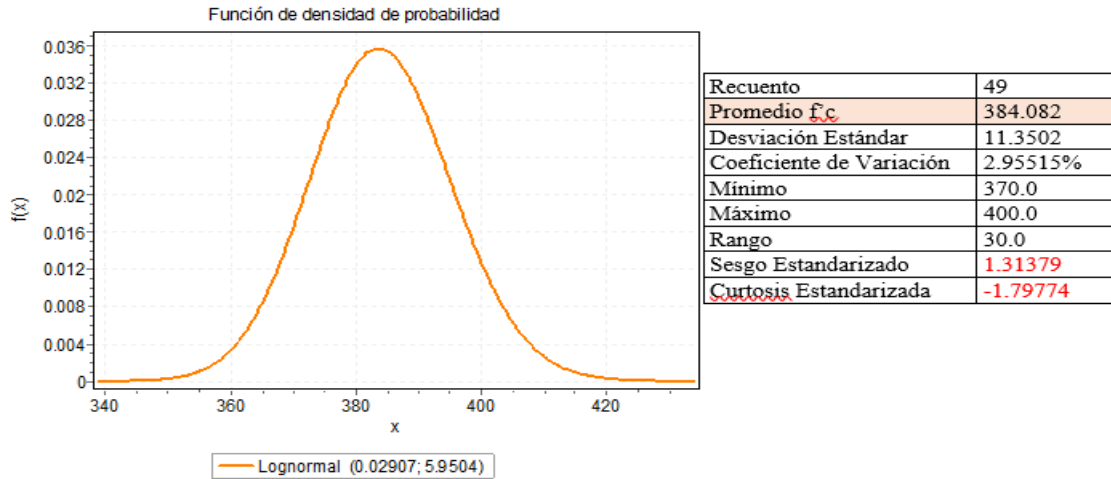


Figura 63 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Cuarto Nivel de la Tribuna Occidente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Cuarto Nivel de la tribuna occidente” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.33179				
Valor P	2.6145E-5				
Rango	34				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	5.1185				
Rango	27				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	2				
Estadística	53.031				
Valor P	3.0516E-12				
Rango	38				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	3.2189	4.6052	5.9915	7.824	9.2103
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí



<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.07112				
Valor P	0.95036				
Rango	17				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.40861				
Rango	16				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	4				
Estadística	2.9509				
Valor P	0.56608				
Rango	24				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	No	No	No	No	No

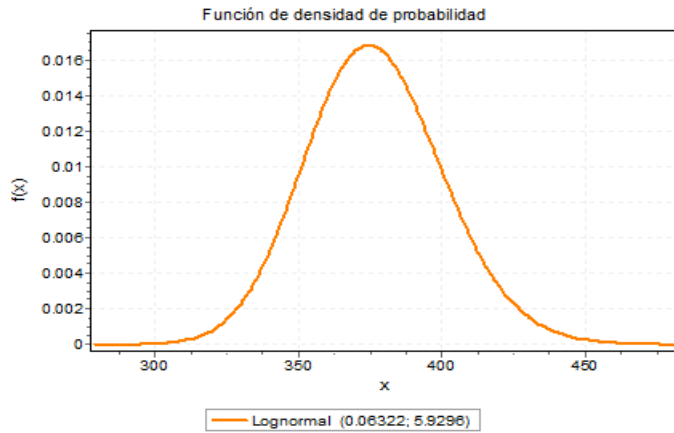
Tabla 117 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Cuarto Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.000026145 < 0.05$ y $0.95036 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y ultra Sonido Pundit PL en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.

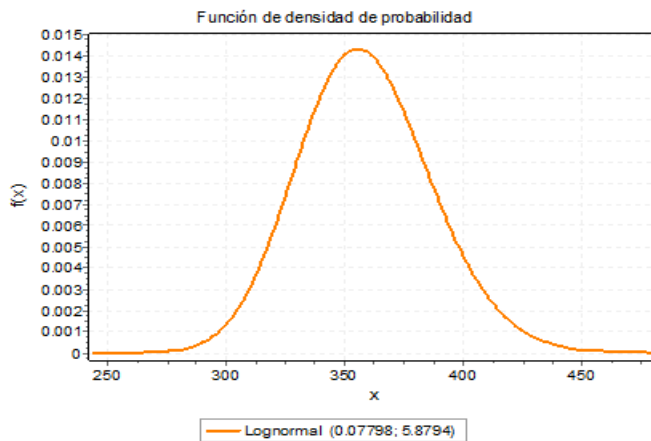


4.1.9. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Quinto Nivel Columnas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido



Recuento	49
Promedio f'_c	376.735
Desviación Estándar	22.3968
Coefficiente de Variación	5.94497%
Mínimo	280.0
Máximo	420.0
Rango	140.0
Sesgo Estandarizado	-5.83666
Curtosis Estandarizada	10.9025



Recuento	49
Promedio f'_c	358.706
Desviación Estándar	28.9549
Coefficiente de Variación	8.07203%
Mínimo	305.0
Máximo	448.8
Rango	143.8
Sesgo Estandarizado	2.50088
Curtosis Estandarizada	2.12515

Figura 64 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Quinto Nivel de la Tribuna Occidente columnas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Quinto Nivel de la tribuna occidente” en columnas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal [#41]					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.29723				
Valor P	2.4731E-4				
Rango	28				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	3.9738				
Rango	25				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	3				
Estadística	19.599				
Valor P	2.0554E-4				
Rango	28				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	4.6416	6.2514	7.8147	9.8374	11.345
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí



<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.10653				
Valor P	0.59677				
Rango	26				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.14987	0.17128	0.19028	0.21277	0.22828
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	49				
Estadística	0.54678				
Rango	25				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	5				
Estadística	5.0384				
Valor P	0.41121				
Rango	37				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	7.2893	9.2364	11.07	13.388	15.086
Rechazar?	No	No	No	No	No

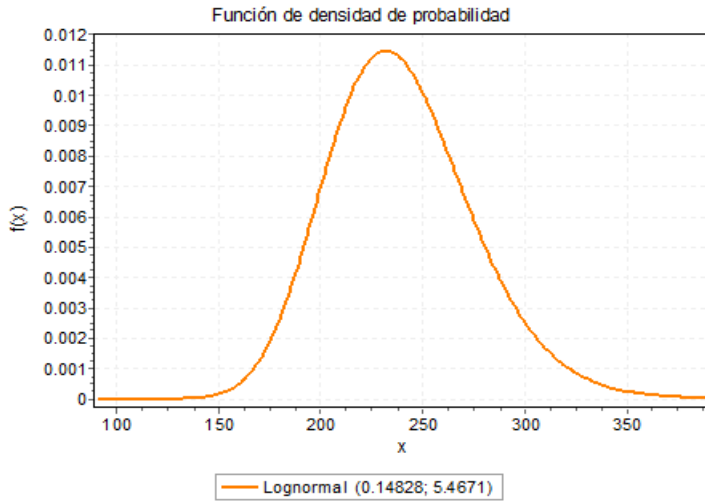
Tabla 118 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en columnas Cuarto Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.0002473 < 0.05$ y $0.59677 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit Pl en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.

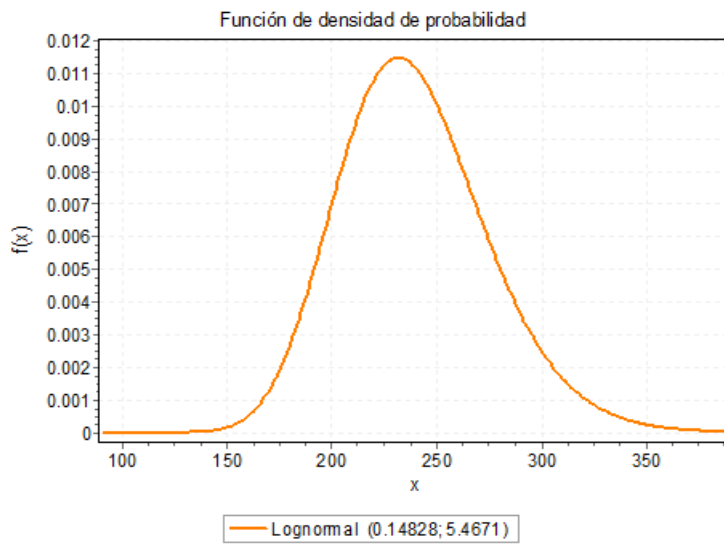


4.1.10. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Oriente y Primer Nivel Vigas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido



Recuento	58
Promedio f'_c	242.521
Desviación Estándar	40.2815
Coefficiente de Variación	16.6095%
Mínimo	175.2
Máximo	415.0
Rango	239.8
Sesgo Estandarizado	6.03499
Curtosis Estandarizada	8.78056



Recuento	47
Promedio f'_c	241.983
Desviación Estándar	42.7764
Coefficiente de Variación	17.6774%
Mínimo	175.2
Máximo	415.0
Rango	239.8
Sesgo Estandarizado	5.56086
Curtosis Estandarizada	7.74033

Figura 65 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Primer Nivel de la Tribuna Oriente Vigas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Primer Nivel de la tribuna oriente” en vigas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	0.13074				
Valor P	0.15076				
Rango	27				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12329	0.14087	0.15649	0.17498	0.18776
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	1.5498				
Rango	22				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	6				
Estadística	10.326				
Valor P	0.11159				
Rango	23				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	8.5581	10.645	12.592	15.033	16.812
Rechazar?	Sí	No	No	No	No



Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	0.13074				
Valor P	0.15076				
Rango	27				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12329	0.14087	0.15649	0.17498	0.18776
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	1.5498				
Rango	22				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	No	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	6				
Estadística	10.326				
Valor P	0.11159				
Rango	23				
a	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	8.5581	10.645	12.592	15.033	16.812
Rechazar?	Sí	No	No	No	No

Tabla 119 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en vigas Primer Nivel- Tribuna Oriente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.15076 > 0.05$ y $0.15076 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit Pl en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.1.11. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Oriente y Segundo Nivel Vigas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido

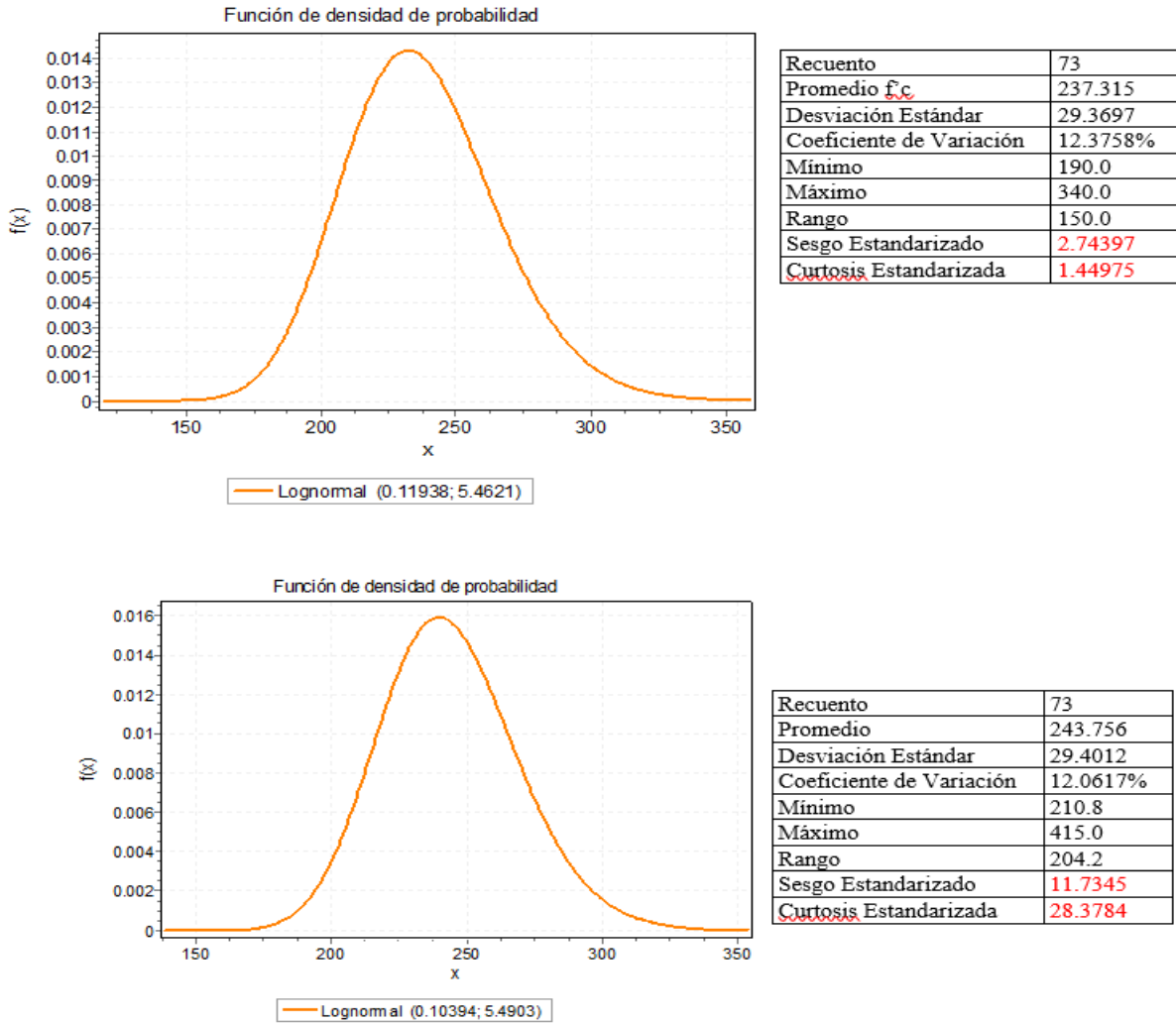


Figura 66 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Segundo Nivel de la Tribuna Oriente Vigas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Segundo Nivel de la tribuna oriente” en vigas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	0.18273				
Valor P	0.01321				
Rango	30				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12329	0.14087	0.15649	0.17498	0.18776
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	2.3652				
Rango	18				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	5				
Estadística	20.748				
Valor P	9.0365E-4				
Rango	27				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	7.2893	9.2364	11.07	13.388	15.086
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí



Lognormal [#41]					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	0.14371				
Valor P	0.08864				
Rango	29				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12329	0.14087	0.15649	0.17498	0.18776
Rechazar?	Sí	Sí	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	2.7931				
Rango	23				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	6				
Estadística	9.0675				
Valor P	0.16982				
Rango	23				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	8.5581	10.645	12.592	15.033	16.812
Rechazar?	Sí	No	No	No	No

Tabla 120 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en vigas Segundo Nivel- Tribuna Oriente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.01321 > 0.05$ y $0.08864 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit Pl en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.1.12. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Oriente y Tercer Nivel Vigas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido

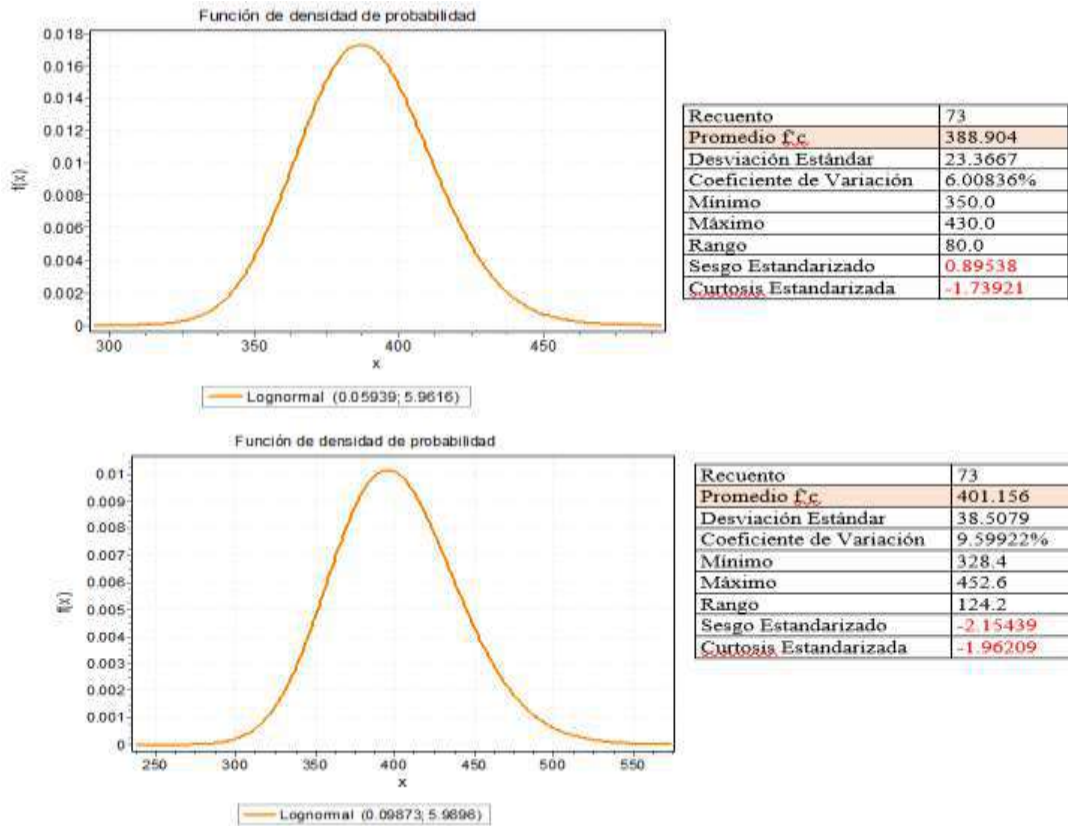


Figura 67 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Tercer Nivel de la Tribuna Oriente Vigas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Tercer Nivel de la tribuna oriente” en vigas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	0.2023				
Valor P	0.00427				
Rango	30				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12329	0.14087	0.15649	0.17498	0.18776
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	2.7074				
Rango	23				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	4				
Estadística	20.002				
Valor P	4.9892E-4				
Rango	17				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí



Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	0.20682				
Valor P	0.00324				
Rango	31				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12329	0.14087	0.15649	0.17498	0.18776
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	73				
Estadística	4.2433				
Rango	25				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	4				
Estadística	27.797				
Valor P	1.3712E-5				
Rango	26				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

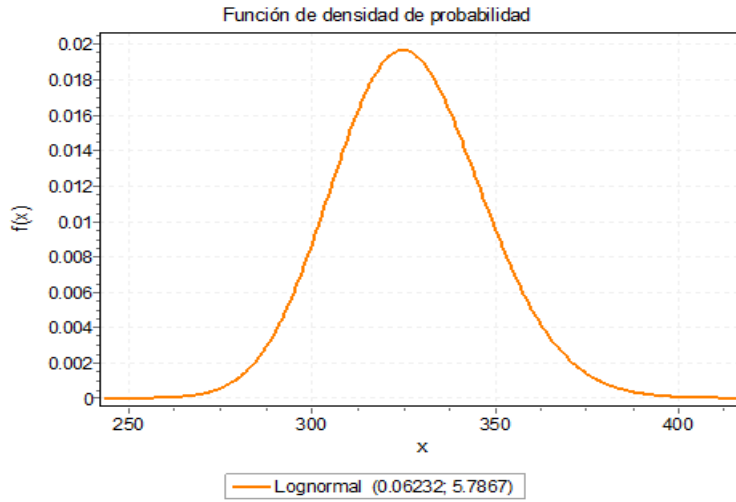
Tabla 121 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en vigas Tercer Nivel- Tribuna Oriente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.00427 < 0.05$ y $0.00324 < 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit Pl en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.

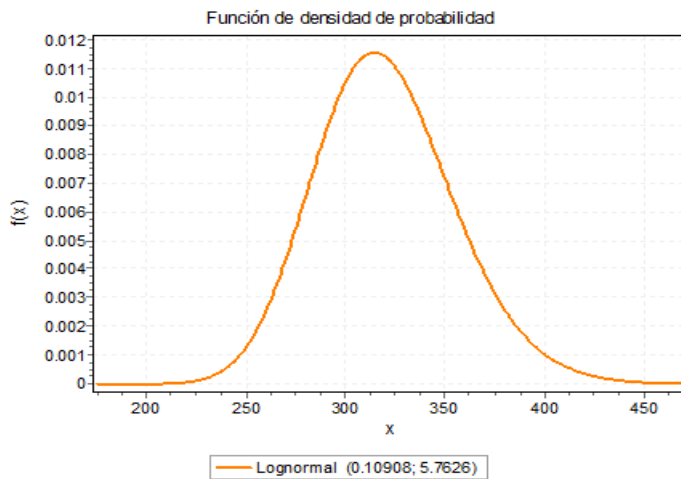


4.1.13. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Primer Nivel Vigas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido



Recuento	69
Promedio f'_c	326.522
Desviación Estándar	17.8083
Coefficiente de Variación	5.45394%
Mínimo	210.0
Máximo	350.0
Rango	140.0
Sesgo Estandarizado	-13.8596
Curtosis Estandarizada	45.0118



Recuento	68
Promedio f'_c	319.974
Desviación Estándar	32.4913
Coefficiente de Variación	10.1544%
Mínimo	214.6
Máximo	415.0
Rango	200.4
Sesgo Estandarizado	-3.51331
Curtosis Estandarizada	6.15036

Figura 68 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Primer Nivel de la Tribuna Occidente Vigas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Primer Nivel de la tribuna occidente” en vigas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	69				
Estadística	0.32584				
Valor P	5.5713E-7				
Rango	27				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12675	0.14483	0.16088	0.1799	0.19303
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	69				
Estadística	8.6126				
Rango	22				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	1				
Estadística	1.795				
Valor P	0.18031				
Rango	10				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.6424	2.7055	3.8415	5.4119	6.6349
Rechazar?	Sí	No	No	No	No



Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.25974				
Valor P	1.5526E-4				
Rango	36				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	5.5921				
Rango	29				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	4				
Estadística	39.131				
Valor P	6.5462E-8				
Rango	34				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	5.9886	7.7794	9.4877	11.668	13.277
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Tabla 122 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en vigas Primer Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.000005571 < 0.05$ y $0.0001552 < 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit PI en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.1.14. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Segundo Nivel Vigas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido

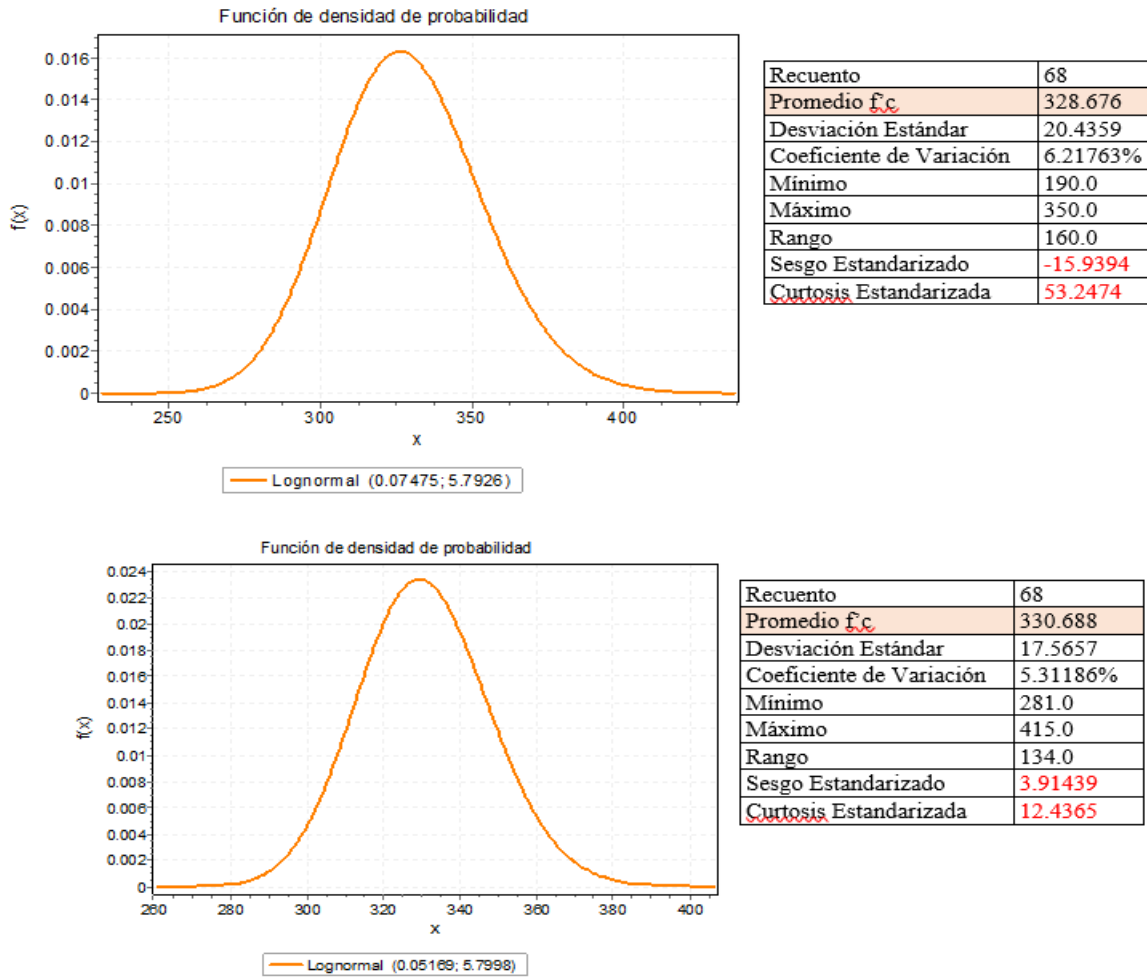


Figura 69 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Segundo Nivel de la Tribuna Occidente Vigas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Segundo Nivel de la tribuna occidente” en vigas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.3137				
Valor P	1.9098E-6				
Rango	29				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	9.2002				
Rango	25				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	1				
Estadística	0.01928				
Valor P	0.88956				
Rango	3				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.6424	2.7055	3.8415	5.4119	6.6349
Rechazar?	No	No	No	No	No



Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.11058				
Valor P	0.35066				
Rango	18				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Rechazar?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	1.0057				
Rango	11				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	6				
Estadística	8.6255				
Valor P	0.19576				
Rango	22				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	8.5581	10.645	12.592	15.033	16.812
Rechazar?	Sí	No	No	No	No

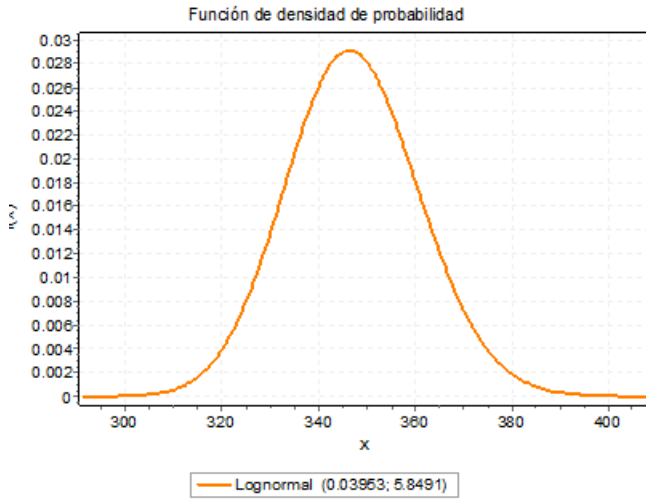
Tabla 123 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en vigas Segundo Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.00000019091 < 0.05$ y $0.35066 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit Pl en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.

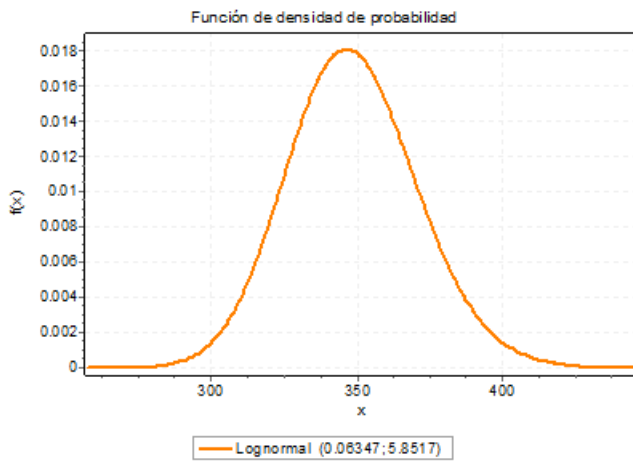


4.1.15. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Cuarto Nivel Vigas

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido



Recuento	68
Promedio f'_c	347.206
Desviación Estándar	13.8052
Coefficiente de Variación	3.97609%
Mínimo	320.0
Máximo	380.0
Rango	60.0
Sesgo Estandarizado	0.108585
Curtosis Estandarizada	0.578337



Recuento	68
Promedio f'_c	348.521
Desviación Estándar	22.2784
Coefficiente de Variación	6.39226%
Mínimo	288.8
Máximo	415.0
Rango	126.2
Sesgo Estandarizado	0.74008
Curtosis Estandarizada	2.30863

Figura 70 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Cuarto Nivel de la Tribuna Occidente Vigas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Cuarto Nivel de la tribuna occidente” en vigas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.25019				
Valor P	3.0864E-4				
Rango	22				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	4.0775				
Rango	19				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	3				
Estadística	10.828				
Valor P	0.01269				
Rango	11				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	4.6416	6.2514	7.8147	9.8374	11.345
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	No



Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.07674				
Valor P	0.78937				
Rango	23				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Rechazar?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.52299				
Rango	17				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	6				
Estadística	2.5685				
Valor P	0.86072				
Rango	11				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	8.5581	10.645	12.592	15.033	16.812
Rechazar?	No	No	No	No	No

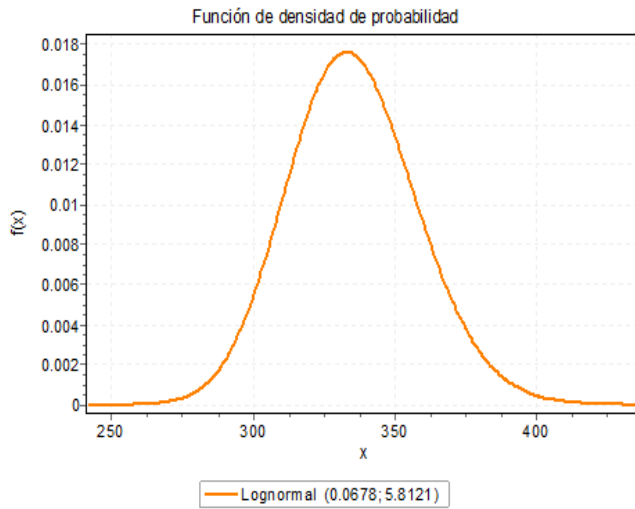
Tabla 124 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en vigas Cuarto Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.000308 < 0.05$ y $0.78937 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit Pl en las columnas realizado en el Cuarto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.

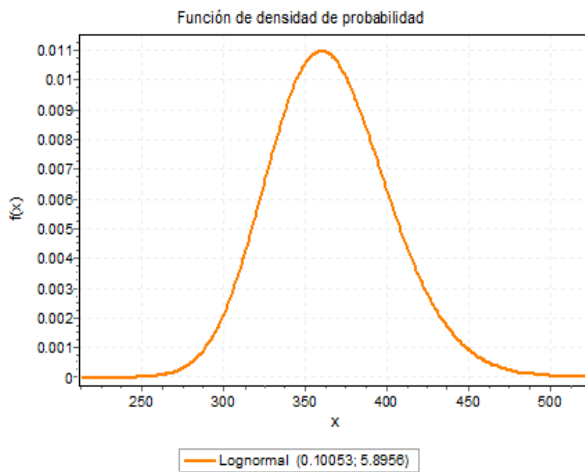


4.1.16. Estimación probabilística de la resistencia a la compresión f'_c mediante ensayo índice de rebote esclerometría y Ultra Sonido en concreto endurecido del estadio Inca Garcilaso de la vega Tribuna Occidente y Quinto Nivel Vigas.

a) Función de Log-normal esclerómetro y ultra sonido



Recuento	68
Promedio f'_c	335.0
Desviación Estándar	19.8126
Coefficiente de Variación	5.9142%
Mínimo	210.0
Máximo	370.0
Rango	160.0
Sesgo Estandarizado	-12.8404
Curtosis Estandarizada	38.9179



Recuento	68
Promedio f'_c	365.359
Desviación Estándar	39.8863
Coefficiente de Variación	10.917%
Mínimo	294.2
Máximo	572.8
Rango	278.6
Sesgo Estandarizado	7.20737
Curtosis Estandarizada	16.6574

Figura 71 - Estimación Log-normal de la resistencia a la compresión (f'_c) en el Quinto Nivel de la Tribuna Occidente Vigas Esclerómetro y ultra sonido Pundit PL



La siguiente tabla muestra las estadísticas resumidas del “Quinto Nivel de la tribuna occidente” en vigas. Incluye una medida de tendencia central, una medida de variabilidad y una medida de forma. Aquí son de particular interés la desviación estandarizada y log normal estandarizado, los cuales puede usarse para determinar si una muestra proviene de una distribución normal. En este caso, el valor de la desviación estándar está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente. El valor de curtosis estandarizado está dentro del rango esperado de datos distribuidos normalmente.

b) Bondad de Ajuste esclerómetro y Pundit PL

Lognormal					
Kolmogorov-Smirnov					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.28956				
Valor P	1.5246E-5				
Rango	20				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Anderson-Darling					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	6.9107				
Rango	23				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Chi-cuadrado					
Grados de libertad	2				
Estadística	1.5506				
Valor P	0.46057				
Rango	20				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	3.2189	4.6052	5.9915	7.824	9.2103
Rechazar?	No	No	No	No	No



<u>Lognormal</u>					
<u>Kolmogorov-Smirnov</u>					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.07319				
Valor P	0.83341				
Rango	19				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	0.12766	0.14587	0.16204	0.18119	0.19442
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Anderson-Darling</u>					
Tamaño de la muestra	68				
Estadística	0.69579				
Rango	17				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Rechazar?	No	No	No	No	No
<u>Chi-cuadrado</u>					
Grados de libertad	6				
Estadística	4.7851				
Valor P	0.57165				
Rango	22				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Valor crítico	8.5581	10.645	12.592	15.033	16.812
Rechazar?	No	No	No	No	No

Tabla 125 - Bondad de ajuste Log-normal Prueba de hipótesis Resistencia a la compresión con esclerómetro y Ultra Sonido Pundit PL en vigas Quinto Nivel- Tribuna Occidente

En esta tabla se muestra la hipótesis aceptable y rechazada de acuerdo al valor al Pvalue de $0.00001524 < 0.05$ y $0.83341 > 0.05$ de incertidumbre del ensayo de eclerometria y Ultra Sonido Pundit Pl en las columnas realizado en el Quinto nivel de la tribuna Occidente, evaluando por tres estadísticos Kolmogorov, Anderson-Darling y Chi cuadrado.



4.2 Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F^c de diseño en los elementos estructurales columnas Tribuna oriente

UBICACION Estadio Inca Garcilaso de la Vega									
1er NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonido f ^c (kg/cm ²)	Esclerometria f ^c (kg/cm ²)	f ^c (kg/cm ²) de diseño	OBSERVACIONES	EJES (interior)	ultra sonido f ^c (kg/cm ²)	Esclerometria f ^c (kg/cm ²)	f ^c (kg/cm ²) de diseño	OBSERVACIONES
1	303	320	210	Cumple	1	346	350	210	Cumple
2	327	320	210	Cumple	2	329	340	210	Cumple
3	333	340	210	Cumple	3	353	350	210	Cumple
4	346	250	210	Cumple	4	348	310	210	Cumple
5	262	290	210	Cumple	5	238	238	210	Cumple
6	277	310	210	Cumple	6	227	210	210	Cumple
7	258	280	210	Cumple	7	218	210	210	Cumple
8	272	290	210	Cumple	8	213	180	210	Cumple
9	302	310	210	Cumple	9	234	220	210	Cumple
10	247	250	210	Cumple	10	235	250	210	Cumple
11	282	290	210	Cumple	11	231	250	210	Cumple
12	284	290	210	Cumple	12	275	280	210	Cumple
13	327	320	210	Cumple	13	314	320	210	Cumple
14	247	290	210	Cumple	14	237	260	210	Cumple
15	254	220	210	Cumple	15	259	220	210	Cumple
16	254	250	210	Cumple	16	348	220	210	Cumple
17	333	340	210	Cumple	17	306	310	210	Cumple
18	266	310	210	Cumple	18	239	280	210	Cumple
19	318	340	210	Cumple	19	348	350	210	Cumple
20	300	310	210	Cumple	20	318	320	210	Cumple
21	347	340	210	Cumple	21	334	340	210	Cumple
22	333	340	210	Cumple	22	263	310	210	Cumple
23	343	340	210	Cumple	23	320	320	210	Cumple
24	305	320	210	Cumple	24	335	340	210	Cumple
25	247	238	210	Cumple	25	243	260	210	Cumple
26	276	260	210	Cumple	26	272	280	210	Cumple
27	274	280	210	Cumple	27	254	260	210	Cumple

2do NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonido f ^c (kg/cm ²)	Esclerometria f ^c (kg/cm ²)	f ^c (kg/cm ²) de diseño	OBSERVACIONES	EJES (interior)	ultra sonido f ^c (kg/cm ²)	Esclerometria f ^c (kg/cm ²)	f ^c (kg/cm ²) de diseño	OBSERVACIONES
1	286	320	210	Cumple	1	316.8	320	210	Cumple
2	275.8	290	210	Cumple	2	302.4	290	210	Cumple
3	320.8	320	210	Cumple	3	323	340	210	Cumple
4	320.8	320	210	Cumple	4	324.2	320	210	Cumple
5	303.8	310	210	Cumple	5	268.6	260	210	Cumple
6	217.2	190	210	Cumple	6	279.4	280	210	Cumple
7	152.8	140	210	No Cumple	7	273.4	280	210	Cumple
8	186.6	165	210	No Cumple	8	311.6	280	210	Cumple
9	179	165	210	No Cumple	9	170.6	180	210	No Cumple
10	172.4	180	210	No Cumple	10	219	190	210	Cumple
11	172.4	130	210	No Cumple	11	208.2	180	210	Cumple
12	162.2	158	210	No Cumple	12	199	165	210	No Cumple
13	254.2	220	210	Cumple	13	255.6	220	210	Cumple
14	205.4	190	210	No Cumple	14	275.4	220	210	Cumple
15	239.2	210	210	Cumple	15	242.6	250	210	Cumple
16	227.2	210	210	Cumple	16	254.6	250	210	Cumple
17	215	210	210	Cumple	17	268.8	280	210	Cumple
18	216.4	190	210	Cumple	18	228	238	210	Cumple
19	195	220	210	No Cumple	19	249.2	250	210	Cumple
20	212.2	210	210	Cumple	20	240.6	250	210	Cumple
21	219.2	210	210	Cumple	21	233.6	238	210	Cumple
22	256.6	210	210	Cumple	22	236	210	210	Cumple
23	217.8	190	210	Cumple	23	312.2	320	210	Cumple
24	266.2	210	210	Cumple	24	225.2	210	210	Cumple
25	235.4	238	210	Cumple	25	236.2	238	210	Cumple
26	268	238	210	Cumple	26	243	238	210	Cumple
27	225.4	238	210	Cumple	27	259.2	260	210	Cumple



3er NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometra F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	EJES (interior)	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometra F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
1	348	280	210	Cumple	1	381.6	320	210	Cumple
2	237.2	280	210	Cumple	2	277.4	280	210	Cumple
3	287.6	280	210	Cumple	3	269.8	280	210	Cumple
4	268.6	280	210	Cumple	4	269.8	238	210	Cumple
5	268.6	280	210	Cumple	5	239.2	238	210	Cumple
6	231.8	210	210	Cumple	6	244.6	260	210	Cumple
7	215.8	210	210	Cumple	7	234.2	250	210	Cumple
8	228.4	210	210	Cumple	8	233.6	238	210	Cumple
9	332.2	320	210	Cumple	9	332.2	310	210	Cumple
10	277.8	280	210	Cumple	10	251.2	260	210	Cumple
11	236.6	210	210	Cumple	11	246.2	210	210	Cumple
12	271.6	290	210	Cumple	12	277.4	280	210	Cumple
13	255.2	220	210	Cumple	13	241.2	238	210	Cumple
14	256.8	210	210	Cumple	14	247.8	210	210	Cumple
15	230.8	250	210	Cumple	15	225.8	220	210	Cumple
16	233.2	210	210	Cumple	16	381.2	280	210	Cumple
17	233.8	250	210	Cumple	17	249.4	260	210	Cumple
18	246.6	250	210	Cumple	18	225.4	220	210	Cumple
19	214.2	210	210	Cumple	19	244	250	210	Cumple
20	238.2	210	210	Cumple	20	229.4	210	210	Cumple
21	228.2	210	210	Cumple	21	220.2	220	210	Cumple
22	274.8	220	210	Cumple	22	245.4	220	210	Cumple
23	243.6	220	210	Cumple	23	293.4	290	210	Cumple
24	263.6	238	210	Cumple	24	244.6	238	210	Cumple
25	221	238	210	Cumple	25	227.6	210	210	Cumple
26	236.4	210	210	Cumple	26	229.4	238	210	Cumple
27	233.2	250	210	Cumple	27	247.6	238	210	Cumple

4to NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometra F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño		Parapetos ejes	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometra F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	
1	345.8	370	210	Cumple	eje 1-2	329.4	350	210	Cumple
2	424.2	350	210	Cumple	eje 2-3	349.8	370	210	Cumple
3	383	370	210	Cumple	eje 3-4	398.6	380	210	Cumple
4	349.6	370	210	Cumple	eje 4-5	369.8	380	210	Cumple
5	362	370	210	Cumple					No existe parapeto
6	365.2	380	210	Cumple	eje 6-7	351.2	380	210	Cumple
7	419	380	210	Cumple	eje 7-8	395.2	380	210	Cumple
8	372.8	370	210	Cumple	eje 8-9	400.4	380	210	Cumple
9	401.4	400	210	Cumple	eje 9-10	381.4	380	210	Cumple
10	454.2	420	210	Cumple	eje 10-11	331.8	380	210	Cumple
11	353.4	370	210	Cumple	eje 11-12	418.2	380	210	Cumple
12	364.8	380	210	Cumple					No existe parapeto
13	370	380	210	Cumple	eje 13-14	336.8	370	210	Cumple
14	394.8	380	210	Cumple	eje 14-15	377.2	380	210	Cumple
15	421.8	380	210	Cumple	eje 15-16	434.4	420	210	Cumple
16	432	420	210	Cumple	eje 16-17	366.4	370	210	Cumple
17	430.8	400	210	Cumple	eje 17-18	354	370	210	Cumple
18	425	380	210	Cumple	eje 18-19	354.4	370	210	Cumple
19	380.4	370	210	Cumple					No existe parapeto
20	427.8	420	210	Cumple	eje 20-21	348.6	370	210	Cumple
21	429.6	420	210	Cumple	eje 21-22	346.6	370	210	Cumple
22	436.6	430	210	Cumple	eje 22-23	338.6	370	210	Cumple
23	448.8	430	210	Cumple	eje 23-24	399.4	370	210	Cumple
24	451.4	430	210	Cumple	eje 24-25	421.2	400	210	Cumple
25	455.6	420	210	Cumple	eje 25-26	352.4	380	210	Cumple
26	425.8	420	210	Cumple	eje 26-27	427.2	400	210	Cumple
27	363.8	430	210	Cumple					No existe parapeto

Tabla 126 - Tabla de comparación del F'c entre ultra Sonido Y esclerómetro con el F'c de diseño en Columnas de la tribuna Oriente



4.3 Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F'c de diseño en los elementos estructurales columnas Tribuna Occidente

1er NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometra f'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	EJES (interior)	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometra f'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
1	401	400	210	Cumple	1	401	400	210	Cumple
2	333	370	210	Cumple	2	347	370	210	Cumple
3	373	380	210	Cumple	3	365	380	210	Cumple
4	355	370	210	Cumple	4	323	370	210	Cumple
5	331	370	210	Cumple	5	367	370	210	Cumple
6	340	370	210	Cumple	6	351	370	210	Cumple
7	341	370	210	Cumple	7	346	370	210	Cumple
8	334	350	210	Cumple	8	362	350	210	Cumple
9	335	350	210	Cumple	9	349	350	210	Cumple
10	335	350	210	Cumple	10	352	350	210	Cumple
11	372	380	210	Cumple	11	343	380	210	Cumple
12	364	370	210	Cumple	12	343	370	210	Cumple
13	349	370	210	Cumple	13	350	370	210	Cumple
14	354	370	210	Cumple	14	354	380	210	Cumple
15	358	370	210	Cumple	15	355	370	210	Cumple
16	366	370	210	Cumple	16	350	370	210	Cumple
17	367	380	210	Cumple	17	363	350	210	Cumple
18	364	370	210	Cumple	18	365	370	210	Cumple
19	370	370	210	Cumple	19	349	370	210	Cumple
20	363	350	210	Cumple	20	353	370	210	Cumple
21	363	370	210	Cumple	21	357	370	210	Cumple
22	363	350	210	Cumple	22	361	370	210	Cumple
23	368	380	210	Cumple	23	352	370	210	Cumple
24	371	370	210	Cumple	24	349	370	210	Cumple
25	347	380	210	Cumple	25	370	350	210	Cumple

2do NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometra f'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	EJES (interior)	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometra f'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
1	373.4	380	210	Cumple	1	373.4	380	210	Cumple
2	355.8	380	210	Cumple	2	370.4	370	210	Cumple
3	339.8	370	210	Cumple	3	332.2	350	210	Cumple
4	339	340	210	Cumple	4	356.8	340	210	Cumple
5	356.8	340	210	Cumple	5	342.8	340	210	Cumple
6	339.6	350	210	Cumple	6	351.2	350	210	Cumple
7	350.6	370	210	Cumple	7	365.8	370	210	Cumple
8	356.2	350	210	Cumple	8	360	350	210	Cumple
9	354.4	350	210	Cumple	9	350.4	380	210	Cumple
10	366.8	380	210	Cumple	10	350.8	370	210	Cumple
11	336.8	350	210	Cumple	11	349.2	380	210	Cumple
12	314.8	350	210	Cumple	12	340.4	370	210	Cumple
13	344.4	370	210	Cumple	13	361.4	380	210	Cumple
14	338.6	370	210	Cumple	14	341.4	350	210	Cumple
15	364.8	370	210	Cumple	15	364.8	350	210	Cumple
16	335	350	210	Cumple	16	363	400	210	Cumple
17	355.2	370	210	Cumple	17	345.2	350	210	Cumple
18	349.2	370	210	Cumple	18	366.2	350	210	Cumple
19	367.6	380	210	Cumple	19	329.6	350	210	Cumple
20	355.4	350	210	Cumple	20	354.2	370	210	Cumple
21	370	370	210	Cumple	21	341.6	370	210	Cumple
22	344.2	350	210	Cumple	22	363.8	380	210	Cumple
23	336.2	340	210	Cumple	23	343.6	350	210	Cumple
24	368.2	370	210	Cumple	24	369.8	370	210	Cumple
25	346	350	210	Cumple	25	346.4	370	210	Cumple



3er NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonda f.c. kg/cm2	Esclerometria f.c. kg/cm2	f.c. kg/cm2 de diseño	OBSERVACIONES	EJES (interior)	ultra sonda f.c. kg/cm2	Esclerometria f.c. kg/cm2	f.c. kg/cm2 de diseño	OBSERVACIONES
1	354.6	380	210	Cumple	1	354.6	380	210	Cumple
2	376.2	380	210	Cumple	2	383.8	380	210	Cumple
3	356	370	210	Cumple	3	374.6	370	210	Cumple
4	358.6	370	210	Cumple	4	374.6	350	210	Cumple
5	356.8	370	210	Cumple	5	363.4	380	210	Cumple
6	355.4	370	210	Cumple	6	358.4	370	210	Cumple
7	359.4	370	210	Cumple	7	368.6	380	210	Cumple
8	334.8	370	210	Cumple	8	347.4	370	210	Cumple
9	355	380	210	Cumple	9	364.6	380	210	Cumple
10	375	380	210	Cumple	10	372.6	350	210	Cumple
11	351.2	370	210	Cumple	11	370.8	380	210	Cumple
12	356.6	370	210	Cumple	12	363	380	210	Cumple
13	338.2	380	210	Cumple	13	358.6	380	210	Cumple
14	353.8	380	210	Cumple	14	356	370	210	Cumple
15	350.2	370	210	Cumple	15	357.8	370	210	Cumple
16	364.2	370	210	Cumple	16	344.8	370	210	Cumple
17	362.2	380	210	Cumple	17	354.6	370	210	Cumple
18	356.6	370	210	Cumple	18	347.6	380	210	Cumple
19	351.4	370	210	Cumple	19	359.8	380	210	Cumple
20	356.8	370	210	Cumple	20	357	380	210	Cumple
21	368.4	370	210	Cumple	21	365.4	380	210	Cumple
22	360.8	350	210	Cumple	22	343.8	370	210	Cumple
23	368.4	31	210	Cumple	23	352	380	210	Cumple
24	371.8	370	210	Cumple	24	350	370	210	Cumple
25	370.6	400	210	Cumple	25	368.6	370	210	Cumple

4to NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonda f.c. kg/cm2	Esclerometria f.c. kg/cm2	f.c. kg/cm2 de diseño		Parquetos ojos	ultra sonda f.c. kg/cm2	Esclerometria f.c. kg/cm2	f.c. kg/cm2 de diseño	
1	353.6	380	210	Cumple	1	353.6	380	210	Cumple
2	358.4	380	210	Cumple	2	358.4	380	210	Cumple
3	336.4	380	210	Cumple	3	343.8	380	210	Cumple
4	332.2	400	210	Cumple	4	362.6	380	210	Cumple
5	364	380	210	Cumple	5	352.6	400	210	Cumple
6	341.4	370	210	Cumple	6	368.2	380	210	Cumple
7	359.6	370	210	Cumple	7	372.8	400	210	Cumple
8	333.8	400	210	Cumple	8	375	380	210	Cumple
9	333.2	400	210	Cumple	9	356.4	380	210	Cumple
10	342.8	370	210	Cumple	10	347	380	210	Cumple
11	335.2	380	210	Cumple	11	343.2	400	210	Cumple
12	353	370	210	Cumple	12	357.2	380	210	Cumple
13	338.2	400	210	Cumple	13	357.2	380	210	Cumple
14	367.2	400	210	Cumple	14	356.6	400	210	Cumple
15	350.2	380	210	Cumple	15	346.4	400	210	Cumple
16	381.6	400	210	Cumple	16	375.2	380	210	Cumple
17	365.6	380	210	Cumple	17	357.6	370	210	Cumple
18	364.6	370	210	Cumple	18	337.6	400	210	Cumple
19	351.4	380	210	Cumple	19	359.8	370	210	Cumple
20	365.8	370	210	Cumple	20	380	380	210	Cumple
21	376.6	380	210	Cumple	21	365.4	370	210	Cumple
22	355	380	210	Cumple	22	372	380	210	Cumple
23	346	400	210	Cumple	23	374.4	380	210	Cumple
24	344.2	370	210	Cumple	24	359.8	380	210	Cumple
25	377.4	400	210	Cumple	25	374.8	400	210	Cumple



5to. NIVEL									
EJES (exterior)	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	Parapetos ejes	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
1	366.6	380	210	Cumple	1	366.6	380	210	Cumple
2	370	380	210	Cumple	2	356.4	380	210	Cumple
3	364.8	380	210	Cumple	3	350.8	380	210	Cumple
4	344	370	210	Cumple	4	340.2	400	210	Cumple
5	360	380	210	Cumple	5	350.2	370	210	Cumple
6	347	370	210	Cumple	6	428	380	210	Cumple
7	349.8	370	210	Cumple	7	305	310	210	Cumple
8	448.8	370	210	Cumple	8	381.8	370	210	Cumple
9	390.2	350	210	Cumple	9	345.8	380	210	Cumple
10	332.4	350	210	Cumple	10	374.2	370	210	Cumple
11	337.6	400	210	Cumple	11	349.4	380	210	Cumple
12	378.4	380	210	Cumple	12	350	400	210	Cumple
13	352.8	380	210	Cumple	13	325	380	210	Cumple
14	373.2	380	210	Cumple	14	365.2	380	210	Cumple
15	347.8	370	210	Cumple	15	360.4	380	210	Cumple
16	311.6	370	210	Cumple	16	367.4	370	210	Cumple
17	382.8	280	210	Cumple	17	362.6	350	210	Cumple
18	345.4	400	210	Cumple	18	321.8	400	210	Cumple
19	311.4	400	210	Cumple	19	333.4	400	210	Cumple
20	350.8	400	210	Cumple	20	357.4	400	210	Cumple
21	324.4	380	210	Cumple	21	358.6	380	210	Cumple
22	340.8	370	210	Cumple	22	328	380	210	Cumple
23	365	400	210	Cumple	23	419.4	420	210	Cumple
24	370	370	210	Cumple	24	370	370	210	Cumple
25	399.8	370	210	Cumple	25	410.2	380	210	Cumple

Tabla 127 - Tabla de comparación del F'c entre ultra Sonido Y esclerómetro con el F'c de diseño en Columnas de la tribuna Occidente



4.4. Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F'c de diseño en los elementos estructurales columnas Vigas Oriente

3er NIVEL									
E.IES	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	E.IES	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
eje 1	225.8	238	210	Cumple	eje 1-2 interior	223.8	210	210	Cumple
					eje 1-2 exterior	219.4	210	210	Cumple
eje 2	226.8	210	210	Cumple	eje 2-3 interior	213.8	180	210	Cumple
					eje 2-3 exterior	216.8	220	210	Cumple
eje 3	221.6	238	210	Cumple	eje 3-4 interior	217.6	180	210	Cumple
					eje 3-4 exterior	196.8	190	210	No Cumple
eje 4	192.2	190	210	No Cumple	eje 4-5 interior	219.8	180	210	Cumple
					eje 4-5 exterior	207.4	190	210	No Cumple
eje 5	235.8	220	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 6	225.4	210	210	Cumple	eje 6-7 interior	225.6	210	210	Cumple
					eje 6-7 exterior	247.6	190	210	Cumple
eje 7	227.2	210	210	Cumple	eje 7-8 interior	214.6	180	210	Cumple
					eje 7-8 exterior	415	190	210	Cumple
eje 8	207	180	210	No Cumple	eje 8-9 interior	214	210	210	Cumple
					eje 8-9 exterior	236	220	210	Cumple
eje 9	196.6	210	210	No Cumple	eje 9-10 interior	193.8	180	210	No Cumple
					eje 9-10 exterior	230.2	238	210	Cumple
eje 10	195	190	210	No Cumple	eje 10-11 interior	233	210	210	Cumple
					eje 10-11 exterior	241.6	210	210	Cumple
eje 11	194.8	180	210	No Cumple	eje 11-12 interior	175.2	158	210	No Cumple
					eje 11-12 exterior	236.4	190	210	Cumple
eje 12	223.2	190	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 13	270.2	310	210	Cumple	eje 13-14 interior	335.8	350	210	Cumple
					eje 13-14 exterior	284.4	310	210	Cumple
eje 14	325.8	320	210	Cumple	eje 14-15 interior	240.8	320	210	Cumple
					eje 14-15 exterior	252.6	280	210	Cumple
eje 15	253.2	290	210	Cumple	eje 15-16 interior	267.4	290	210	Cumple
					eje 15-16 exterior	258.2	260	210	Cumple
eje 16	266.6	290	210	Cumple	eje 16-17 interior	265.8	290	210	Cumple
					eje 16-17 exterior	265.4	310	210	Cumple
eje 17	310.4	310	210	Cumple	eje 17-18 interior	265.8	290	210	Cumple
					eje 17-18 exterior	270.8	280	210	Cumple
eje 18	229	238	210	Cumple	eje 18-19 interior	261.4	340	210	Cumple
					eje 18-19 exterior	346.2	280	210	Cumple
eje 19	241.4	260	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 20	217.4	220	210	Cumple	eje 20-21 interior	230.8	220	210	Cumple
					eje 20-21 exterior	241	220	210	Cumple
eje 21	244.6	238	210	Cumple	eje 21-22 interior	204.6	320	210	Cumple
					eje 21-22 exterior	320.4	190	210	Cumple
eje 22	207.2	190	210	No Cumple	eje 22-23 interior	211.6	190	210	Cumple
					eje 22-23 exterior	211	190	210	Cumple
eje 23	224	210	210	Cumple	eje 23-24 interior	237.2	220	210	Cumple
					eje 23-24 exterior	235.8	210	210	Cumple
eje 24	233	220	210	Cumple	eje 24-25 interior	217.6	190	210	Cumple
					eje 24-25 exterior	219.2	190	210	Cumple
eje 25	263.2	220	210	Cumple	eje 25-26 interior	257	238	210	Cumple
					eje 25-26 exterior	229.6	210	210	Cumple
eje 26	256.2	250	210	Cumple	eje 26-27 interior	227.8	190	210	Cumple
					eje 26-27 exterior	215.8	210	210	Cumple
eje 27	236.8	210	210	Cumple	no presenta vigas transversales				



2do NIVEL									
EJES	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	EJES	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
eje 1	332.2	340	210	Cumple	eje 1-2 interior	262	250	210	Cumple
					eje 1-2 exterior	254.8	250	210	Cumple
eje 2	252.4	238	210	Cumple	eje 2-3 interior	237.6	210	210	Cumple
					eje 2-3 exterior	225.6	210	210	Cumple
eje 3	223.8	190	210	Cumple	eje 3-4 interior	234.8	210	210	Cumple
					eje 3-4 exterior	232.8	210	210	Cumple
eje 4	226.4	210	210	Cumple	eje 4-5 interior	221	210	210	Cumple
					eje 4-5 exterior	236.6	210	210	Cumple
eje 5	254.2	220	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 6	242.6	210	210	Cumple	eje 6-7 interior	234.2	220	210	Cumple
					eje 6-7 exterior	238.2	210	210	Cumple
eje 7	244.8	220	210	Cumple	eje 7-8 interior	218	210	210	Cumple
					eje 7-8 exterior	415	220	210	Cumple
eje 8	230.4	210	210	Cumple	eje 8-9 interior	244.6	260	210	Cumple
					eje 8-9 exterior	247.8	250	210	Cumple
eje 9	297.6	310	210	Cumple	eje 9-10 interior	311.2	290	210	Cumple
					eje 9-10 exterior	279.6	280	210	Cumple
eje 10	244.6	260	210	Cumple	eje 10-11 interior	223.4	260	210	Cumple
					eje 10-11 exterior	234	190	210	Cumple
eje 11	244.2	238	210	Cumple	eje 11-12 interior	244.6	210	210	Cumple
					eje 11-12 exterior	252.8	250	210	Cumple
eje 12	252.8	250	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 13	267.2	280	210	Cumple	eje 13-14 interior	247	280	210	Cumple
					eje 13-14 exterior	254.4	260	210	Cumple
eje 14	256.4	280	210	Cumple	eje 14-15 interior	223	260	210	Cumple
					eje 14-15 exterior	225.4	220	210	Cumple
eje 15	221.2	260	210	Cumple	eje 15-16 interior	243	260	210	Cumple
					eje 15-16 exterior	257.4	260	210	Cumple
eje 16	245.6	260	210	Cumple	eje 16-17 interior	235.6	260	210	Cumple
					eje 16-17 exterior	241.2	260	210	Cumple
eje 17	236	260	210	Cumple	eje 17-18 interior	250.2	260	210	Cumple
					eje 17-18 exterior	241.2	260	210	Cumple
eje 18	215.2	238	210	Cumple	eje 18-19 interior	244.8	260	210	Cumple
					eje 18-19 exterior	256	280	210	Cumple
eje 19	227.8	238	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 20	210.8	190	210	Cumple	eje 20-21 interior	226.2	220	210	Cumple
					eje 20-21 exterior	237.8	220	210	Cumple
eje 21	234.4	210	210	Cumple	eje 21-22 interior	230.6	250	210	Cumple
					eje 21-22 exterior	228.6	210	210	Cumple
eje 22	217.6	210	210	Cumple	eje 22-23 interior	245	220	210	Cumple
					eje 22-23 exterior	215	210	210	Cumple
eje 23	231.2	210	210	Cumple	eje 23-24 interior	260.4	220	210	Cumple
					eje 23-24 exterior	222	238	210	Cumple
eje 24	223.8	238	210	Cumple	eje 24-25 interior	230.8	220	210	Cumple
					eje 24-25 exterior	217.6	238	210	Cumple
eje 25	254	250	210	Cumple	eje 25-26 interior	217	210	210	Cumple
					eje 25-26 exterior	214.6	210	210	Cumple
eje 26	269.6	250	210	Cumple	eje 26-27 interior	223.2	210	210	Cumple
					eje 26-27 exterior	261.4	210	210	Cumple
eje 27	227.4	238	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				



3er NIVEL									
E.I.E.S	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	E.I.E.S	ultra sonido f'c kg/cm ²	Esclerometria f'c kg/cm ²	f'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
eje 1	397.8	420	210	Cumple	eje 1-2 interior	335.8	370	210	Cumple
					eje 1-2 exterior	435	430	210	Cumple
eje 2	350.4	370	210	Cumple	eje 2-3 interior	353.4	370	210	Cumple
					eje 2-3 exterior	352	370	210	Cumple
eje 3	349.2	370	210	Cumple	eje 3-4 interior	378.2	380	210	Cumple
					eje 3-4 exterior	388.8	400	210	Cumple
eje 4	347.2	350	210	Cumple	eje 4-5 interior	430.8	350	210	Cumple
					eje 4-5 exterior	342	370	210	Cumple
eje 5	332.8	350	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 6	405	370	210	Cumple	eje 6-7 interior	407.4	380	210	Cumple
					eje 6-7 exterior	430	420	210	Cumple
eje 7	432.6	400	210	Cumple	eje 7-8 interior	434.6	380	210	Cumple
					eje 7-8 exterior	415	430	210	Cumple
eje 8	436	370	210	Cumple	eje 8-9 interior	337.6	370	210	Cumple
					eje 8-9 exterior	423.8	400	210	Cumple
eje 9	338.2	370	210	Cumple	eje 9-10 interior	367.8	370	210	Cumple
					eje 9-10 exterior	438.2	420	210	Cumple
eje 10	328.4	420	210	Cumple	eje 10-11 interior	438.4	430	210	Cumple
					eje 10-11 exterior	424.2	370	210	Cumple
eje 11	421	400	210	Cumple	eje 11-12 interior	428.8	400	210	Cumple
					eje 11-12 exterior	416.8	420	210	Cumple
eje 12	432.8	420	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 13	362	370	210	Cumple	eje 13-14 interior	384.4	380	210	Cumple
					eje 13-14 exterior	428	420	210	Cumple
eje 14	416	380	210	Cumple	eje 14-15 interior	435	400	210	Cumple
					eje 14-15 exterior	418	420	210	Cumple
eje 15	419.8	380	210	Cumple	eje 15-16 interior	371.4	420	210	Cumple
					eje 15-16 exterior	414.2	380	210	Cumple
eje 16	431	420	210	Cumple	eje 16-17 interior	445.8	400	210	Cumple
					eje 16-17 exterior	450.2	400	210	Cumple
eje 17	424.8	400	210	Cumple	eje 17-18 interior	334.8	350	210	Cumple
					eje 17-18 exterior	428.8	430	210	Cumple
eje 18	425.8	380	210	Cumple	eje 18-19 interior	344	380	210	Cumple
					eje 18-19 exterior	434	420	210	Cumple
eje 19	412.6	380	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 20	349	370	210	Cumple	eje 20-21 interior	359.8	370	210	Cumple
					eje 20-21 exterior	448.4	430	210	Cumple
eje 21	445.2	400	210	Cumple	eje 21-22 interior	398.4	380	210	Cumple
					eje 21-22 exterior	343.8	370	210	Cumple
eje 22	433.8	420	210	Cumple	eje 22-23 interior	421.2	400	210	Cumple
					eje 22-23 exterior	341.4	370	210	Cumple
eje 23	387	380	210	Cumple	eje 23-24 interior	396.2	380	210	Cumple
					eje 23-24 exterior	425.4	370	210	Cumple
eje 24	418.6	400	210	Cumple	eje 24-25 interior	421	380	210	Cumple
					eje 24-25 exterior	333.2	350	210	Cumple
eje 25	344.2	370	210	Cumple	eje 25-26 interior	433.2	350	210	Cumple
					eje 25-26 exterior	434.4	400	210	Cumple
eje 26	423	400	210	Cumple	eje 26-27 interior	433.6	380	210	Cumple
					eje 26-27 exterior	402	400	210	Cumple
eje 27	452.6	370	210	Cumple	no presenta vigas transversales				

Tabla 128 - Tabla de comparación del F'c entre ultra Sonido Y esclerómetro con el F'c de diseño en Vigas de la tribuna Oriente



4.5. Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F'c de diseño en los elementos estructurales columnas Vigas Occidente

1er NIVEL									
E.JES	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometria F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	E.JES	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometria F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
eje 1			210	Cumple	eje 1-2 interior	322.6	320	210	Cumple
					eje 1-2 exterior	324.8	320	210	Cumple
eje 2	326.4	300	210	Cumple	eje 2-3 interior	322.8	340	210	Cumple
					eje 2-3 exterior	341.6	320	210	Cumple
eje 3	333.8	300	210	Cumple	eje 3-4 interior	319.8	320	210	Cumple
					eje 3-4 exterior	328.2	320	210	Cumple
eje 4	316.2	300	210	Cumple	eje 4-5 interior	326.8	340	210	Cumple
					eje 4-5 exterior	325.4	340	210	Cumple
eje 5	269	340	210	Cumple	eje 5-6 interior	332.8	320	210	Cumple
					eje 5-6 exterior	324.4	320	210	Cumple
eje 6	316.4	300	210	Cumple	eje 6-7 interior	320.4	210	210	Cumple
					eje 6-7 exterior	319.4	320	210	Cumple
eje 7	247.2	300	210	Cumple	eje 7-8 interior	214.6	320	210	Cumple
					eje 7-8 exterior	415	340	210	Cumple
eje 8	334.8	300	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 9	319.8	340	210	Cumple	eje 9-10 interior	324.8	320	210	Cumple
					eje 9-10 exterior	326	340	210	Cumple
eje 10	319.8	300	210	Cumple	eje 10-11 interior	315.2	320	210	Cumple
					eje 10-11 exterior	285.4	320	210	Cumple
eje 11	298	300	210	Cumple	eje 11-12 interior	315.2	320	210	Cumple
					eje 11-12 exterior	285.4	320	210	Cumple
eje 12	327.6	340	210	Cumple	eje 12-13 interior	340.8	340	210	Cumple
					eje 12-13 exterior	349	340	210	Cumple
eje 13	324.8	340	210	Cumple	eje 13-14 interior	306.6	340	210	Cumple
					eje 13-14 exterior	340.4	340	210	Cumple
eje 14	341.8	340	210	Cumple	eje 14-15 interior	345.8	340	210	Cumple
					eje 14-15 exterior	325.6	340	210	Cumple
eje 15	319.2	300	210	Cumple	eje 15-16 interior	319.4	340	210	Cumple
					eje 15-16 exterior	341.8	340	210	Cumple
eje 16	337	340	210	Cumple	eje 16-17 interior	340	340	210	Cumple
					eje 16-17 exterior	302.6	340	210	Cumple
eje 17	337.8	340	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 18	355.2	360	210	Cumple	eje 18-19 interior	335.6	340	210	Cumple
					eje 18-19 exterior	348.6	340	210	Cumple
eje 19	348	340	210	Cumple	eje 19-20 interior	335.8	320	210	Cumple
					eje 19-20 exterior	321.6	340	210	Cumple
eje 20	329.2	300	210	Cumple	eje 20-21 interior	313.4	320	210	Cumple
					eje 20-21 exterior	321.8	320	210	Cumple
eje 21	332.2	340	210	Cumple	eje 21-22 interior	336.8	310	210	Cumple
					eje 21-22 exterior	395.8	310	210	Cumple
eje 22	316.2	310	210	Cumple	eje 22-23 interior	325.8	320	210	Cumple
					eje 22-23 exterior	324	320	210	Cumple
eje 23	224	300	210	Cumple	eje 23-24 interior	237.2	320	210	Cumple
					eje 23-24 exterior	235.8	320	210	Cumple
eje 24	327.2	300	210	Cumple	eje 24-25 interior	303.6	320	210	Cumple
					eje 24-25 exterior	303	320	210	Cumple
eje 25	316.2	300	210	Cumple	no presenta vigas transversales				



2do NIVEL									
EJES	ultra sonido F.c. kg/cm	Esclerometría F.c. kg/cm	F.c. kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	EJES	ultra sonido F.c. kg/cm	Esclerometría F.c. kg/cm	F.c. kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
eje 1			210	Cumple	eje 1-2 interior	325.8	320	210	Cumple
					eje 1-2 exterior	344	320	210	Cumple
eje 2	336.8	340	210	Cumple	eje 2-3 interior	309	320	210	Cumple
					eje 2-3 exterior	341.2	310	210	Cumple
eje 3	314.8	190	210	Cumple	eje 3-4 interior	344.2	340	210	Cumple
					eje 3-4 exterior	339	340	210	Cumple
eje 4	330.2	340	210	Cumple	eje 4-5 interior	326.8	340	210	Cumple
					eje 4-5 exterior	329	350	210	Cumple
eje 5	321.2	340	210	Cumple	eje 5-6 interior	342.4	340	210	Cumple
					eje 5-6 exterior	345	340	210	Cumple
eje 6	313.6	310	210	Cumple	eje 6-7 interior	334.6	340	210	Cumple
					eje 6-7 exterior	338	340	210	Cumple
eje 7	327.8	320	210	Cumple	eje 7-8 interior	344.8	320	210	Cumple
					eje 7-8 exterior	415	340	210	Cumple
eje 8	308.6	340	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 9	344.8	340	210	Cumple	eje 9-10 interior	336.2	340	210	Cumple
					eje 9-10 exterior	342.8	340	210	Cumple
eje 10	314.8	320	210	Cumple	eje 10-11 interior	312.8	340	210	Cumple
					eje 10-11 exterior	334.6	320	210	Cumple
eje 11	325.2	320	210	Cumple	eje 11-12 interior	335.4	320	210	Cumple
					eje 11-12 exterior	304.2	320	210	Cumple
eje 12	335.8	340	210	Cumple	eje 12-13 interior	342.2	340	210	Cumple
					eje 12-13 exterior	355.8	340	210	Cumple
eje 13	337.2	340	210	Cumple	eje 13-14 interior	316.2	320	210	Cumple
					eje 13-14 exterior	326.8	320	210	Cumple
eje 14	326.6	320	210	Cumple	eje 14-15 interior	318.2	320	210	Cumple
					eje 14-15 exterior	325.6	340	210	Cumple
eje 15	341.8	340	210	Cumple	eje 15-16 interior	327.6	320	210	Cumple
					eje 15-16 exterior	318.8	320	210	Cumple
eje 16	303.8	340	210	Cumple	eje 16-17 interior	335.6	320	210	Cumple
					eje 16-17 exterior	329.2	320	210	Cumple
eje 17	306.8	320	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 18	351.8	350	210	Cumple	eje 18-19 interior	323.8	350	210	Cumple
					eje 18-19 exterior	351.4	320	210	Cumple
eje 19	327.8	320	210	Cumple	eje 19-20 interior	330.4	340	210	Cumple
					eje 19-20 exterior	335.2	340	210	Cumple
eje 20	340.8	320	210	Cumple	eje 20-21 interior	339.8	340	210	Cumple
					eje 20-21 exterior	337.6	340	210	Cumple
eje 21	320.6	320	210	Cumple	eje 21-22 interior	314.6	320	210	Cumple
					eje 21-22 exterior	322.6	320	210	Cumple
eje 22	348.2	340	210	Cumple	eje 22-23 interior	325.8	340	210	Cumple
					eje 22-23 exterior	351.4	340	210	Cumple
eje 23	319.2	310	210	Cumple	eje 23-24 interior	336.6	340	210	Cumple
					eje 23-24 exterior	337.2	340	210	Cumple
eje 24	281	320	210	Cumple	eje 24-25 interior	324.8	340	210	Cumple
					eje 24-25 exterior	337.2	320	210	Cumple
eje 25	298.4	320	210	Cumple	no presenta vigas transversales				



4to NIVEL									
EJES	ultra sonido f.c. kg/cm ²	Esclerometria f.c. kg/cm ²	f.c. kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	EJES	ultra sonido f.c. kg/cm ²	Esclerometria f.c. kg/cm ²	f.c. kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
eje 1			210	Cumple	eje 1-2 interior	351.8	380	210	Cumple
					eje 1-2 exterior	351	350	210	Cumple
eje 2	313.2	340	210	Cumple	eje 2-3 interior	316	370	210	Cumple
					eje 2-3 exterior	366.6	370	210	Cumple
eje 3	370	350	210	Cumple	eje 3-4 interior	354.8	340	210	Cumple
					eje 3-4 exterior	356.8	350	210	Cumple
eje 4	323.6	370	210	Cumple	eje 4-5 interior	326.8	370	210	Cumple
					eje 4-5 exterior	342.8	340	210	Cumple
eje 5	359	340	210	Cumple	eje 5-6 interior	377.4	320	210	Cumple
					eje 5-6 exterior	399.8	320	210	Cumple
eje 6	357	370	210	Cumple	eje 6-7 interior	331.2	320	210	Cumple
					eje 6-7 exterior	341.8	320	210	Cumple
eje 7	405	300	210	Cumple	eje 7-8 interior	367.2	350	210	Cumple
					eje 7-8 exterior	415	340	210	Cumple
eje 8	1007.8	340	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 9	351.8	340	210	Cumple	eje 9-10 interior	378.6	350	210	Cumple
					eje 9-10 exterior	336.8	340	210	Cumple
eje 10	352.8	350	210	Cumple	eje 10-11 interior	349.6	350	210	Cumple
					eje 10-11 exterior	330.4	350	210	Cumple
eje 11	341.6	340	210	Cumple	eje 11-12 interior	319	350	210	Cumple
					eje 11-12 exterior	363.8	350	210	Cumple
eje 12	335.8	350	210	Cumple	eje 12-13 interior	372	340	210	Cumple
					eje 12-13 exterior	331	350	210	Cumple
eje 13	355.6	370	210	Cumple	eje 13-14 interior	349.2	350	210	Cumple
					eje 13-14 exterior	326.8	340	210	Cumple
eje 14	347.4	350	210	Cumple	eje 14-15 interior	344.6	340	210	Cumple
					eje 14-15 exterior	359	370	210	Cumple
eje 15	355.8	300	210	Cumple	eje 15-16 interior	352.6	370	210	Cumple
					eje 15-16 exterior	288.8	350	210	Cumple
eje 16	347.8	350	210	Cumple	eje 16-17 interior	347.6	340	210	Cumple
					eje 16-17 exterior	333.8	350	210	Cumple
eje 17	338	340	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 18	351.8	340	210	Cumple	eje 18-19 interior	304.6	320	210	Cumple
					eje 18-19 exterior	334.8	350	210	Cumple
eje 19	374.4	350	210	Cumple	eje 19-20 interior	330.4	350	210	Cumple
					eje 19-20 exterior	335.2	350	210	Cumple
eje 20	340.8	340	210	Cumple	eje 20-21 interior	367.4	370	210	Cumple
					eje 20-21 exterior	365.8	350	210	Cumple
eje 21	337.2	340	210	Cumple	eje 21-22 interior	370.8	350	210	Cumple
					eje 21-22 exterior	356.2	350	210	Cumple
eje 22	340.2	340	210	Cumple	eje 22-23 interior	343.6	350	210	Cumple
					eje 22-23 exterior	367.6	350	210	Cumple
eje 23	344.6	340	210	Cumple	eje 23-24 interior	330.6	350	210	Cumple
					eje 23-24 exterior	346	340	210	Cumple
eje 24	343.2	350	210	Cumple	eje 24-25 interior	348.2	370	210	Cumple
					eje 24-25 exterior	370.6	350	210	Cumple
eje 25	298.4	340	210	Cumple	no presenta vigas transversales				



5to NIVEL									
E.JES	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometria F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES	E.JES	ultra sonido F'c kg/cm ²	Esclerometria F'c kg/cm ²	F'c kg/cm ² de diseño	OBSERVACIONES
eje 1			210	Cumple	eje 1-2 interior	436	320	210	Cumple
					eje 1-2 exterior	410.2	320	210	Cumple
eje 2	381	340	210	Cumple	eje 2-3 interior	407.8	320	210	Cumple
					eje 2-3 exterior	419.4	340	210	Cumple
eje 3	349.8	320	210	Cumple	eje 3-4 interior	385.6	320	210	Cumple
					eje 3-4 exterior	379.4	320	210	Cumple
eje 4	358	340	210	Cumple	eje 4-5 interior	392	320	210	Cumple
					eje 4-5 exterior	372.2	340	210	Cumple
eje 5	401.4	320	210	Cumple	eje 5-6 interior	393.4	340	210	Cumple
					eje 5-6 exterior	393.2	320	210	Cumple
eje 6	377.4	340	210	Cumple	eje 6-7 interior	343.4	320	210	Cumple
					eje 6-7 exterior	356.2	340	210	Cumple
eje 7	437.8	320	210	Cumple	eje 7-8 interior	409.6	320	210	Cumple
					eje 7-8 exterior	415	340	210	Cumple
eje 8	355.6	320	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 9	383.8	350	210	Cumple	eje 9-10 interior	330.8	340	210	Cumple
					eje 9-10 exterior	346.6	350	210	Cumple
eje 10	339.2	340	210	Cumple	eje 10-11 interior	380.6	320	210	Cumple
					eje 10-11 exterior	362.4	340	210	Cumple
eje 11	349.8	340	210	Cumple	eje 11-12 interior	370.2	340	210	Cumple
					eje 11-12 exterior	380.2	340	210	Cumple
eje 12	368.8	320	210	Cumple	eje 12-13 interior	357	320	210	Cumple
					eje 12-13 exterior	330.2	340	210	Cumple
eje 13	341.8	340	210	Cumple	eje 13-14 interior	383.8	340	210	Cumple
					eje 13-14 exterior	334.8	340	210	Cumple
eje 14	364.8	350	210	Cumple	eje 14-15 interior	349.4	340	210	Cumple
					eje 14-15 exterior	352	320	210	Cumple
eje 15	338.2	340	210	Cumple	eje 15-16 interior	360	350	210	Cumple
					eje 15-16 exterior	347	340	210	Cumple
eje 16	368	350	210	Cumple	eje 16-17 interior	344.4	320	210	Cumple
					eje 16-17 exterior	348.4	340	210	Cumple
eje 17	347	350	210	Cumple	no presenta vigas transversales				
					no presenta vigas transversales				
eje 18	353.2	340	210	Cumple	eje 18-19 interior	334.4	340	210	Cumple
					eje 18-19 exterior	572.8	350	210	Cumple
eje 19	341.2	340	210	Cumple	eje 19-20 interior	294.2	340	210	Cumple
					eje 19-20 exterior	376.4	210	210	Cumple
eje 20	338.2	350	210	Cumple	eje 20-21 interior	356.8	350	210	Cumple
					eje 20-21 exterior	337.6	310	210	Cumple
eje 21	375	350	210	Cumple	eje 21-22 interior	365.4	340	210	Cumple
					eje 21-22 exterior	329.4	350	210	Cumple
eje 22	300.6	350	210	Cumple	eje 22-23 interior	363.4	370	210	Cumple
					eje 22-23 exterior	388.2	340	210	Cumple
eje 23	327.4	320	210	Cumple	eje 23-24 interior	312.4	350	210	Cumple
					eje 23-24 exterior	368.4	340	210	Cumple
eje 24	325.8	350	210	Cumple	eje 24-25 interior	323.8	350	210	Cumple
					eje 24-25 exterior	302.2	350	210	Cumple
eje 25	404	350	210	Cumple	no presenta vigas transversales				

Tabla 129 - Tabla de comparación del F'c entre ultra Sonido Y esclerómetro con el F'c de diseño en Vigas de la tribuna Occidente



4.6. Tabla de Clasificación de patologías- Fisuras en elementos estructurales columnas oriente
Primer Nivel

1er NIVEL			
EJES (exterior)	CLASIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS - FISURAS	EJES (interior)	CLASIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS - FISURAS
1	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	1	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
2	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	2	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
3	No Presenta fisuración	3	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
4	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	4	No Presenta fisuración
5	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	5	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
6	No Presenta fisuración	6	No Presenta fisuración
7	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	7	No Presenta fisuración
8	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	8	No Presenta fisuración
9	No Presenta fisuración	9	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
10	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	10	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
11	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	11	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
12	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	12	No Presenta fisuración
13	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	13	No Presenta fisuración
14	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	14	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
15	No Presenta fisuración	15	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
16	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	16	No Presenta fisuración
17	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	17	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
18	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	18	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
19	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	19	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
20	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	20	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
21	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	21	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
22	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	22	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
23	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	23	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
24	No Presenta fisuración	24	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
25	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	25	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
26	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	26	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón
27	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón	27	Fisuración en pilares por agotamiento de la resistencia del hormigón

Tabla 130 – Tabla de Clasificación de patologías – Fisuras en elementos estructurales columnas
Oriente Primer Nivel



4.7. Tabla de Clasificación de patologías- Fisuras en elementos estructurales vigas oriente
Primer Nivel

EJES	CLASIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS - FISURAS	EJES	CLASIFICACIÓN DE PATOLOGÍAS - FISURAS
eje 1	No Presenta fisuración	eje 1-2 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 1-2 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 2	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 2-3 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 2-3 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 3	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 3-4 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 3-4 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 4	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 4-5 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 4-5 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 5	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	no presenta vigas transversales	
		no presenta vigas transversales	
eje 6	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 6-7 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 6-7 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 7	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 7-8 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 7-8 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 8	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 8-9 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 8-9 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 9	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 9-10 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 9-10 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 10	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 10-11 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 10-11 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 11	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 11-12 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 11-12 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 12	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	no presenta vigas transversales	
		no presenta vigas transversales	
eje 13	No Presenta fisuración	eje 13-14 interior	No Presenta fisuración
		eje 13-14 exterior	No Presenta fisuración
eje 14	No Presenta fisuración	eje 14-15 interior	No Presenta fisuración
		eje 14-15 exterior	No Presenta fisuración
eje 15	No Presenta fisuración	eje 15-16 interior	No Presenta fisuración
		eje 15-16 exterior	No Presenta fisuración
eje 16	No Presenta fisuración	eje 16-17 interior	No Presenta fisuración
		eje 16-17 exterior	No Presenta fisuración
eje 17	No Presenta fisuración	eje 17-18 interior	No Presenta fisuración
		eje 17-18 exterior	No Presenta fisuración
eje 18	No Presenta fisuración	eje 18-19 interior	No Presenta fisuración
		eje 18-19 exterior	No Presenta fisuración
eje 19	No Presenta fisuración	no presenta vigas transversales	
		no presenta vigas transversales	
eje 20	No Presenta fisuración	eje 20-21 interior	No Presenta fisuración
		eje 20-21 exterior	No Presenta fisuración
eje 21	No Presenta fisuración	eje 21-22 interior	No Presenta fisuración
		eje 21-22 exterior	No Presenta fisuración
eje 22	No Presenta fisuración	eje 22-23 interior	No Presenta fisuración
		eje 22-23 exterior	No Presenta fisuración
eje 23	No Presenta fisuración	eje 23-24 interior	No Presenta fisuración
		eje 23-24 exterior	No Presenta fisuración
eje 24	No Presenta fisuración	eje 24-25 interior	No Presenta fisuración
		eje 24-25 exterior	No Presenta fisuración
eje 25	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 25-26 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 25-26 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 26	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	eje 26-27 interior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
		eje 26-27 exterior	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media
eje 27	Fisuración de en una pieza sometida a flexion con cuantia media	no presenta vigas transversales	

Tabla 131 - Tabla de Clasificación de patologías – Fisuras en elementos estructurales vigas Oriente
Primer Nivel



Capítulo V discusión

1.1 Principales hallazgos a partir de los resultados obtenidos

- En los resultados de los ensayos tanto esclerómetro y ultra sonido se pudo observar que los valores de f^c varían a la resistencia de diseño de 210 kg/cm² como se ve en las tablas 126 – 130 así mismo se encontró estructurales como columnas del segundo nivel de la tribuna oriente con baja resistencia a la compresión como son del eje 7 al eje 12, el eje 14 y 19 exterior al anillo del estadio, también en el interior del anillo del segundo nivel como son los eje 9 y 12 como se aprecia en la tabla 126. Por otro lado, en vigas se observa una menor resistencia a la compresión f^c en el primer nivel de la tribuna oriente como son en los ejes 4,8,9,10,11 y 22 exteriormente, en cambio interiormente en los ejes 3-4, 4-5, 9-10, 11-12, como se observa en la tabla 128. Sin embargo, la resistencia a la compresión en la tribuna occidente de todos los elementos estructurales es superior a la de diseño y están en estado óptimo.
- Se realizó los ensayos de diamantinas previas al uso de los ensayos no destructivos en los elementos estructurales de la tribuna oriente como son en la viga transversal eje 2 nivel 1, viga transversal eje 20 nivel 2, columnas exterior eje 16 nivel 2, Viga transversal eje 13 Nivel 2, viga longitudinal eje 13-14 nivel 2, viga longitudinal eje 4-5 nivel 1, viga transversal eje 4 nivel 1, columna interior eje 8 Nivel 1, Viga longitudinal, ejes 23-24 nivel 1, Columna exterior eje 12 nivel 2. Viga longitudinal eje 1-2 nivel 1, viga transversal eje-2 Nivel 1, Columna interior eje-21 nivel 2 occidente, Columna interior eje-20 nivel 2 occidente.
- En las patologías se presentó fisuras en el concreto solo en la tribuna Oriente por agotamiento de la resistencia del hormigón en los ejes 1-27 excepto en el eje 3,9,15,24 exteriormente, en cambio en el interior de las columnas del eje 1-3 presentan fisuras, así también en el eje 5, del eje 9-11, del eje 14 y eje15 y del eje 18 al eje 27 presentan todos, en cambio respecto a las vigas en el primer nivel del eje 2 al eje 12 exteriormente presentan y del eje 25 al eje 27, respecto en el interior del eje 1-2 al eje 4-5 longitudinalmente, también del eje 6-7 al eje 11-12, en otro lado del eje 13-14 al eje 18-19 y del eje 20-21 al eje 26-27 como se muestra en la tabla N° 130 y N° 131 respectivamente.



1.2 Limitantes y dificultades de la investigación

- La accesibilidad al estadio Inca Garcilaso de la Vega para la investigación fue facilitada por COPESCO con normalidad, sin embargo, el acceso a todos los niveles tanto oriente como occidente fue de muy poco acceso debido a que se continúa con la construcción de la mencionada infraestructura y los EPPS no estaban en condiciones para el uso.
- La identificación de las patologías en la tribuna occidente tuvo dificultades debido a que el nivel de pintado estaba a un 70 % de pintado y como consecuencia no se apreciaba las fisuras en los elementos estructurales que a comparación con la tribuna oriente los elementos estructurales tanto vigas como columnas no se realizó ningún pintado ni curado del concreto mismo por lo tanto se pudo realizar la evaluación e identificación de las patologías.
- El acceso en algunos niveles tanto en la tribuna oriente y occidente para realizar el ensayo ultra sonido y calcular la resistencia a la compresión f'_c como se muestra en la figura N°18 y en la norma NTP 339.237 indica los métodos de medición y de acuerdo a la norma correspondiente no se logró realizar el método directo que es el más recomendable sino se realizó los métodos indirectos o semi-indirectos debido a que el alcance de los últimos niveles era muy accidentado y de mucho riesgo para los operadores.

5.3. Relación de los resultados con las conclusiones de otras investigaciones

- Se logró realizar con éxito la metodología ACI-224 para la identificación, evaluación y la recolección de las patologías en concreto de estructuras en etapa endurecida, evaluando el estado de conservación, el área afectada al elemento estructural y la profundidad de la fisura diferenciando fisura con grieta.
- Se logró realizar los ensayos no destructivos en concreto con las normas técnicas nacionales recientemente emitidas y poco conocidas como son de ultra sonido NTP 339.237 y el índice de rebote esclerómetro NTP 339.181 contrastando cuales son los factores relevantes que deben ser considerados para que sean hechas curvas de correlación simples y múltiples y que estas puedan influir en los resultados.
- Se realizó el análisis de los resultados de los ensayos Ultra sonido Pundit Pl y esclerómetro y la relación existente entre estos resultados mediante estadísticos como Log-normal favorable a estos ensayos además de la poca variación de estos dos ensayos incidiendo en la confiabilidad de estos ensayos por la poca incertidumbre que tienen al momento de emitir sus resultados.



5.4. Implicaciones de los resultados obtenidos

- La resistencia estimada promedio de cada nivel tanto en tribuna oriente y occidente tiene poca variación con el ensayo de esclerómetro y Pundit PL como se muestra en la densidad de probabilidad desde la figura N° 57 hasta la figura N°71 con los cuadros lognormal para la aceptación de los datos y la poca incertidumbre que estos muestran al momento de realizar estos ensayos no destructivos que no afectan a la estructura.
- La presencia de fisuras en los elementos estructurales como vigas y columnas tiene incidencia en el momento de calcular la resistencia a la compresión mediante los ensayos no destructivos, resultando bajo la resistencia a la compresión.
- Según a los antecedentes verificados y verídicos por investigaciones realizadas en dicha infraestructura previamente se resalta el apoyo con esta investigación en mención a la baja resistencia a la compresión y la mala calidad de concreto tanto vigas y columnas de la tribuna oriente habiendo irregularidades en el momento del vaciado del concreto premezclado y la gran diferencia que existe con la calidad del concreto de la tribuna Occidente que no se encontró ningún resultado en relación a la de diseño.



Glosario

- **Patología:** Estudio de una lesión que se presenta en el concreto en estado endurecido por carencia de algunas condiciones básicas de funcionamiento.
- **Etiología de la Patología:** Causas y fuentes de las patologías en una edificación.
- **Deficiencias en la construcción:** Tamaño incorrecto o defecto en la estructura o instalación.
- **Tipología:** Estudio de los tipos o modelos
- **Inadaptación entre el edificio y terreno sustentante:** Cimentación inadecuada por tipología de diseño.
- **Deficiencias o fallos durante el proceso de ejecución:** No existe riesgo en la implementación de los cambios introducidos en el proyecto
- **Daños generados por agentes externos:** Ataques xilófagos, desastres naturales.
- **Degradación natural:** Defectos en general por el mal uso o falta de mantenimiento.
- **Sintomatología:** Conjunto de síntomas que son características de una lesión en el concreto.
- **Agente Patológico:** Causa que provocan las lesiones en el concreto.
- **Fisuras:** Abertura alargada y con muy poca separación entre sus bordes
- **Retracción por secado:** Es el cambio de volumen de concreto a largo plazo causado por la pérdida de humedad.
- **Concreto:** Es una mezcla de cemento portland agregado fino, agregado grueso, aire y agua.
- **Concreto en estado fresco:** Es el concreto fresco desde la mezcla hasta que fragua el cemento.
- **Homogeneidad y uniformidad:** La calidad del hormigón es que sus componentes se distribuyen regularmente en la calidad.
- **Compacidad:** Es la relación entre el volumen real de los componentes del hormigón y el volumen aparente del hormigón.
- **Impermeabilidad:** Como la capacidad del concreto que tiene que dejar pasar fluidos a través de sus poros.
- **Resistencia a la compresión:** Es la capacidad del concreto a resistir un fenómeno de aplastamiento.
- **Resistencia a flexión:** Es el esfuerzo máximo del concreto desarrollado justo antes de que se agriete o se rompa.



- **Distribución normal:** La distribución normal es adecuada para el comportamiento de la resistencia a la compresión del hormigón.
- **Factor de seguridad:** Criterio que tienden a compensar las variaciones entre los resultados.
- **Ensayos no destructivos:** Métodos establecidos que no ocasionan un daño local superficial.
- **Esclerómetro:** Instrumento basado en el principio del índice de rebote de una masa elástica con la dureza de la superficie.
- **Ultra-sonido:** Ensayo principalmente para prueba de control de calidad e inspección in-situ en estructuras de concreto.

Nomenclatura

ACI	American Concret Institute – Instituto Americano del Concreto
NTP	Norma Técnica peruana.
ASTM	Asociación Americana de Ensayo de materiales

Normas mencionadas

- ASTM-C805** Ensayo martillo rebote o esclerómetro determinación de la resistencia a la compresión.
- ASTM C597** Ensayo Ultra Sonido, determinación de la resistencia de la compresión.
- ASTM C-33** Normas y requisitos para agregados para el concreto
- NTP 339.237** Ensayo Ultra sonido, Norma Técnica Peruana, determinación de la resistencia de la compresión.
- NTP 334.009** Cemento para estructuras.
- NTP 339.009** Requisitos Técnicos de los cementos.
- NTP 339.088** Requisitos de calidad de agua en un concreto.
- NTP 339.181** Determinación de la resistencia a la compresión martillo rebote
- NTP 400.011** Agregados para el concreto.
- NTP 400.037** Gradaciones, normas y requisitos para agregados para el concreto.
- NTP 400.012** Requisitos granulométricos para el agregado fino



- ACI-561** Evaluación, verificación y rehabilitación de edificaciones.
- ACI 224** Evaluación de fisuras en concreto de estructuras
- ACI 318** Uso y aplicaciones del concreto Portland
- ACI 318-99** Determinación de la resistencia requerida

Símbolos

- f_c** Resistencia a la compresión especificada (Kg/cm^2)
- f_{cr}** Resistencia a la compresión requerida (Kg/cm^2)
- D_s** Desviación estándar en obra (Kg/cm^2)
- X_{prom}** Resistencia Promedio
- X** Resistencia de ensayo
- n** Numero de ensayos
- V** Coeficiente de variación
- μs** Micro segundo



Conclusiones

Conclusión N° 01

Se logró afirmar la Hipótesis general donde indica que **“Las resistencias a la compresión f_c de los elementos estructurales de vigas y columnas de las tribunas de oriente y occidente con y sin presencia de patologías-fisuras en qué medida no supera la resistencia de diseño”**

La afirmación es correcta porque se logró demostrar que los elementos estructurales de la tribuna de oriente no lograban superar el f_c de diseño no solo en columnas, sino que también se presencia en vigas, en la tribuna de occidente no se logró apreciar ninguna deficiencia si no más al contrario el f_c sobre pasa la resistencia de diseño. (revisar los cuadros de resultados de esclerometría y ultra sonido en el capítulo III - 3.6 procedimiento de análisis de datos tabla de esclerometría para columnas b.1.1 y b.1.2 y vigas b.3.1, tabla de ultra sonido b.5.2 y b.7.1)

Conclusión N° 02

Se logró afirmar la Sub Hipótesis N° 1 donde indica que **“Los tipos de patologías presentes en vigas y columnas son físicas (según la clasificación del autor J. calavera-2005).”** Ya que mediante el manual ACI-224 para la identificación de las patologías se puede concluir que las clasificaciones por el autor J. calavera permitió clasificar las fisuras presentes en las columnas y vigas como mecánicas producidas por la mala calidad del concreto y por agentes como son por el aplastamiento, erosión humedad al que están expuestas en diferentes estaciones del año. (revisar tabla de resultados del capítulo IV – 4.6 tabla de clasificación de patologías – fisuras columnas, 4.7 tabla de clasificación de patologías – fisuras vigas.)

Conclusión N° 03

No se logró afirmar la Sub Hipótesis N° 2 donde indica que **“El número de vigas y columnas de las tribunas oriente y occidente con presencia de fisuras será superior al 30% del total de ambas tribunas.”** Ya que el número total de elementos estructurales en las dos tribunas es de 501 representando el 100% sin embargo la presencia de fisuras en los elementos estructurales con presencia de fisuras es 77 y solo se presenta en el primer nivel de oriente, con una representación total del 15.36% por lo tanto no supera el 30%. (revisar las tablas de clasificación de patologías – fisuras del capítulo IV – 4.6 y 4.7)



Conclusión N° 04

Se logró afirmar la Sub Hipótesis N° 3 donde indica que “La resistencia a la compresión en los elementos estructurales de la tribuna oriente con los ensayos de esclerómetro y ultra sonido, es menor a 210 Kg/cm² en vigas y columnas con presencia de patologías-fisuras y en los elementos estructurales en la tribuna occidente con los ensayos de esclerómetro y ultra sonido, es mayor a 210 Kg/cm².” para ampliar esta hipótesis se ejemplará en los siguientes cuadros. (revisar el capítulo IV – 4.2 cuadro comparativo de ultra sonido y esclerómetro, 4.4 cuadro comparativo de ultra sonido y esclerómetro.)

Para columnas:

1er nivel									
Columnas	Eje	f'c ultra sonido	f'c de diseño	Observación	Columnas	Eje	f'c ultra sonido	f'c de diseño	Observación
8	Exterior	210	210	cumple	8	Interior	180	210	no cumple
2do nivel									
Columnas	Eje	f'c ultra sonido	f'c de diseño	Observación	Columnas	Eje	f'c ultra sonido	f'c de diseño	Observación
7	Exterior	140	210	no cumple	7	Interior	280	210	cumple
8	Exterior	165	210	no cumple	8	Interior	280	210	cumple
9	Exterior	165	210	no cumple	9	Interior	180	210	no cumple
10	Exterior	180	210	no cumple	10	Interior	190	210	no cumple
11	Exterior	130	210	no cumple	11	Interior	180	210	no cumple
12	Exterior	158	210	no cumple	12	Interior	165	210	no cumple
14	Exterior	190	210	no cumple	14	Interior	220	210	cumple

Para Vigas:

1er nivel									
vigas	Eje	f'c ultra sonido	f'c de diseño	Observación	vigas	Eje	f'c ultra sonido	f'c de diseño	Observación
4	4	192.2	210	no cumple	eje 3-4	exterior	186.8	210	no cumple
8	8	207	210	no cumple	eje 4-5	exterior	207.4	210	no cumple
9	9	196.6	210	no cumple	eje 9-10	interior	189.8	210	no cumple
10	10	195	210	no cumple	eje 11-12	interior	175.2	210	no cumple
22	22	207.2	210	no cumple					

Conclusión N° 05

Se logró afirmar la Sub Hipótesis N° 4 donde indica que “No existe un avance en la severidad. Longitud y profundidad en las fisuras que presenta el concreto en las vigas y columnas de ambas tribunas.” Ya que las fisuras presentadas no tienen un ancho de fisura mayor a 1 mm en el anillo interior y exterior de las columnas, así como también en las vigas de tribuna oriente del primer nivel el ancho de la de la fisura no es mayor a 1 mm, no existe un avance en la severidad de las fisuras. Debido que se analizó en periodos de tiempo diferente como son las fechas 05/09/2018 alrededor de tres meses y 02/02/2020 y no existe un avance de severidad, longitud y profundidad. (revisar el capítulo III -3.6 procedimientos de análisis de datos las tablas de b.9 patologías fisuras de elementos estructurales columnas y b.10 patologías fisuras de elementos estructurales vigas)



Para Columnas:

TABLA DE RESUMEN DE AVANCE DE SEVERIDAD COLUMNAS ORIENTE					
Interior			Exterior		
Columnas	Ancho de fisura	Oservación	columnas	Ancho de fisura	Oservación
1	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	1	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
2	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	2	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
3	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	3		
4			4	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
5	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	5	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
6			6		
7			7	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
8			8	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
9	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	9		
10	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	10	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
11	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	11	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
12	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	12		
13			13	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
14	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	14	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
15	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	15		
16			16	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
17	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	17	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
18	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	18	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
19	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	19	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
20	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	20	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
21	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	21	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
22	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	22	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
23	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	23	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
24	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	24		
25	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	25	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
26	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	26	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
27	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	27	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad

Para vigas:

TABLA DE RESUMEN DE AVANCE DE SEVERIDAD VIGAS ORIENTE					
vigas	Ancho de fisura	Oservación	vigas	Ancho de fisura	Oservación
eje 2	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 1-2 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 1-2 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 3	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 2-3 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 3-4 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 4	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 3-4 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 5	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 4-5 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 6	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 4-5 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 6-7 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 7	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 6-7 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 7-8 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 8	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 7-8 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 8-9 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 9	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 8-9 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 9-10 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 10	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 9-10 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 10-11 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 11	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 10-11 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 11-12 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 25	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 11-12 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 25-26 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 26	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 25-26 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
			eje 26-27 interior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad
eje 27	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad	eje 26-27 exterior	Menor a 1 mm	no hay avance de severidad



Conclusión N° 06

Se logró afirmar la Sub Hipótesis N° 5 donde indica que: **“El porcentaje de la variación con respecto a la resistencia a la compresión de diseño varía entre más 20%-50%.”** Ya que la resistencia a la compresión determinada mediante los ensayos no destructivos en elementos estructurales no supera el rango entre 20%-50% en la tribuna de oriente, pero en la tribuna de occidente supera el rango entre el 20% - 50% la resistencia de diseño en todos los elementos estructurales ensayados por medio de esclerometría y ultrasonido. (revisar capítulo IV – 4.2,4.3,4.4 y 4.5 cuadro comparativo de esclerometría y ultrasonido con el f_c de diseño.)



Recomendaciones

Considerando la importancia de mejorar e incrementar el conocimiento en el área del uso de los ensayos no destructivos en concreto de estructuras y las patologías presentes en el concreto se mencionan las siguientes recomendaciones:

- Determinar la resistencia a la compresión mediante ensayo de esclerómetro calculando primero el índice de rebote del instrumento y luego sacar la relación f^c .
- Determinar la resistencia a la compresión mediante Ultra Sonido Pundit PL es necesario el índice de rebote del esclerómetro, la densidad del concreto y la velocidad de pulso.
- Determinar la resistencia a la compresión mediante ensayos no destructivos la superficie del concreto debe estar lisa y expuesta a cualquier imperfección en el momento del uso del equipo.
- Determinar la resistencia a la compresión mediante ultra sonido Pundit PL es imprescindible elegir el método de la medición porque puede afectar los resultados del f^c
- Evaluar la resistencia a la compresión en estructuras de concreto se debe conocer la resistencia de diseño así mismo el proceso constructivo y sobre todo el tipo de concreto.
- Evaluar las patologías es necesario identificar primero la tipología de la patología luego los agentes causados después analizar el estado de conservación, el área que afecta al elemento estructural y por último la profundidad.

En función de los resultados de la investigación, se formulan algunas sugerencias para la evaluación del concreto y las patologías.

- Para la evaluación de la resistencia del concreto de los diferentes elementos estructurales se deben limpiar las áreas de trabajo para poder tomar buenos datos de los ensayos de esclerometría y ultra sonido.
- Se recomienda determinar un nivel de confiabilidad de los ensayos no destructivos a diferencia de los ensayos destructivos porque ambos tipos de ensayos tienen un grado de incertidumbre.
- Es recomendable de poner énfasis a aquellos elementos estructurales que no cumplen con el f^c de diseño, esto en causa de la mala calidad del concreto



- Es recomendable verificar el proceso constructivo del vaciado de cualquier elemento estructural con el fin de mitigar la presencia de fisuras en los concretos pre mezclados.
- En función del uso y continuidad de resultados de la presente investigación, se prescindiría estos resultados a futuras investigaciones ingenieriles como son para el análisis de elementos finitos e infinitos, análisis de esfuerzos y deformaciones que podrían suscitarse en la estructura.
- Usar modelamiento de software de simulación y modelamiento 3D para dichas tribunas como son el CYPECAD, SAP 2000, ETABS, MIDAS, AUTODESK ROBOT, TEKLA ESTRUCTURES, de cómo es la distribución de cargas conociendo el f'c de cada elemento estructural y si es factible la puesta de techo del estadio INCA GARCILASO DE LA VEGA.
- Se recomendaría aumentar la cantidad de accesorios al equipo de ultra sonido para aumentar la cantidad de tipos de metodologías para obtener el f'c de diferentes elementos estructurales a evaluarse en el futuro para futuras tesis.
- La relevancia de los puntos tomados en la tesis muestra un carácter de importancia y de innovación para futuros ensayos no destructivos, esto porque la tecnología nos da la capacidad de usar equipos que permiten obtener datos preliminares en obra de cómo va la resistencia de diseño f'c, sin la necesidad de realizar ensayos destructivos y minimizando el tiempo de resultados de dichos elementos de concreto.
- Es pertinente que las pruebas de ensayos destructivos aún están en fase de experimentación y evolución de equipos para lo cual solo permiten obtener datos preliminares de las estructuras en estudio y que aún no pueden reemplazar a los ensayos destructivos que nos dan datos reales de las estructuras en estudio.



Referencias Bibliográficas

Calavera, J. (2005). Patología de estructuras de hormigón armado y pretensado Tomo I y Tomo II.

Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio. (2014). Metodología de la Investigación

Álvaro, R. S. (2013). Tesis evaluación de patologías de estructuras de concreto armado en instituciones educativas del sector 1 de la ciudad de Cajamarca. Perú: Universidad Nacional de Cajamarca.

Juan, C. A. (2013). Tesis metodología de análisis preliminar de estructuras de concreto a través de sus patologías en el lt, 31 mz. 9 p.j Miraflores tercera zona-Chimbote, facultad de ingeniería, Áncash, Perú: Universidad Católica de los Ángeles de Chimbote.

Ana, C. J. (2002). Tesis Evaluación de la resistencia del concreto usando diferentes ensayos no destructivos, Brasil: Universidad Federal Rio de Janeiro.

Jesús, H. A. (2011). Tesis Evaluación de estructuras de Hormigón armado; análisis de la relación de resultados de probetas testigos y ultra sonido, España: Universidad de Alicante.

Florentín, M. (2009). Patologías en la construcción. Fundamentos y Aplicaciones (Octava ed.). México.

CIGIR, M. P. (2010). Centro de investigación Integral de Riesgos, España.

Rodriguez, A. (2013). Evaluación de patologías. Estructuras de concreto armado, México.

NTP 334.009 (2019). obtenido en las normas sobre notificaciones. Cemento Portland.

NTP 400.011 (2019). obtenido en las normas sobre notificaciones. Agregados.

Hernandez, A. (2010). Tecnologia del concreto. Materiales, propiedades y diseños de mezclas, Ecuador .

Carino, M. (2009). ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS. Pruebas In-situ, España .

ASTM C597. Velocidad de pulsos ultrasonicos.American society for testing.



ANEXOS

Anexo 1- Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	INDICADOR	INSTRUMENTOS
¿En qué medida la calidad del concreto asociado con las patologías, en vigas y columnas de las tribunas de oriente y occidente del estadio Inca Garcilaso de la vega nos permitirá conocer el nivel de severidad en que se encuentran dicha infraestructura?	Evaluar comparativamente la resistencia a la compresión en vigas y columnas poniendo énfasis en los lugares donde presentan patologías-fisuras mediante ensayos no destructivos de esclerometría y ultra sonido, comparando con los resultados de ensayos destructivos de corazones diamantinos (obtenidos por estudios anteriores y la resistencia a la compresión de diseño.	La presencia de patologías en vigas y columnas de las tribunas oriente y occidente en qué medida la resistencia a la compresión f^c no supera la resistencia de Diseño.	INDEPENDIENTES: X1: Patologías en los elementos estructurales. X2: Fisuras estructurales X3 : Estado de conservación	X1: Ancho y longitud de la patología. X2: Área y porcentaje en la presencia de los elementos estructurales. X3: Cantidad de patologías en los elementos estructurales.	Instrumentos metodológicos: Guías de observación de campo Instrumentos de Ingeniería
PROBLEMAS ESPECÍFICOS:	OBJ. ESPECIFICOS	SUB HIPOTESIS			
1.-¿Cuáles son los tipos de patologías que se presentan en vigas y columnas de las tribunas oriente y occidente del Estadio Inca Garcilaso de la Vega?	Determinar el tipo de patologías en vigas y columnas. (según los conceptos del autor J. Calavera-2005)	Los tipos de patologías presentes en vigas y columnas son físicas (según la clasificación del autor J. calavera-2005)			
2. ¿Cuál es el número de vigas y columnas con presencia de fisuras?	Determinar el número de vigas y columnas con presencia de fisuras en las tribunas oriente y occidente.	El número de vigas y columnas de las tribunas oriente y occidente con presencia de fisuras será superior al 30% del total de ambas tribunas.			
3.- ¿Cuál será la resistencia a la compresión en vigas y columnas mediante ensayos no destructivos de esclerometría y ultra sonido con y sin presencia de patologías-fisuras en las tribunas oriente y occidente del Estadio Inca Garcilaso de la Vega?	Determinar la resistencia a la compresión en vigas y columnas, con apoyo de ensayos no destructivos de esclerometría y ultra sonido, en elementos estructurales con y sin presencia de patologías-fisuras en las tribunas oriente y occidente.	La resistencia a la compresión en los elementos estructurales de la tribuna oriente con ensayos de esclerometría y ultra sonido, es menor a 210 kg/cm2 en vigas y columnas con presencia de patologías-Fisuras y en los elementos estructurales de la tribuna occidente con los ensayos de esclerometría y ultra sonido, es mayor a 210 Kg/cm2.	DEPENDIENTE Y1: Resistencia a la compresión.	Y1: f^c -esclerómetro. Kg/cm2 y : f^c -ultra sonido. Kg/cm2	Normas para revisión de estructuras y clasificación de patologías
4. ¿Existe avance de la severidad de las fisuras en vigas y columnas?	Determinar si existe el avance de la severidad de las fisuras con presencia en el concreto de las vigas y columnas en base a medidas preliminares y medidas actuales.	No existe un avance en la severidad, longitud y profundidad en las fisuras que presenta el concreto en las vigas y columnas de ambas tribunas			
5.-¿Cuál es la variación de los datos de la resistencia a la compresión promedio obtenida de los distintos ensayos con respecto a la resistencia de diseño?	Determinar la variación de los datos de la resistencia a la compresión promedio obtenidos mediante los ensayos de esclerometría, ultra sonido y corazones diamantinos (por estudios anteriores) con respecto a la resistencia de diseño.	El porcentaje de la variación con respecto a la resistencia a la compresión de diseño varía entre más 20%-50%.			