



UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

“EVALUACION DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION Y PATOLOGIAS MEDIANTE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES VIGAS Y COLUMNAS EN EL ESTADIO INCA GARCILASO DE LA VEGA WANCHAQ-CUSCO-2020”

Presentado por

Bach. Edder Agustin Nina Farfan

Bach. Erick Quispe Mansilla

Para optar el título profesional de Ingeniero Civil

Asesor:

Ing. Edson Salas Forton

CUSCO-PERU

2020



Dedicatoria

EDDER AGUSTIN NINA FARFAN

Dedico este tema de investigación a mi Sra. madre por el inmenso esfuerzo y confianza puesta en mi persona, como la principal motivadora de mis logros y guía de mis decisiones inculcándome la perseverancia, la importancia de la educación y el trabajo duro.

ERICK QUISPE MANSILLA

Dedico este presente trabajo de investigación al todo poderoso señor que brilla por nuestro bienestar y nos encamina en el camino de la rectitud y de hacernos personas de valores éticos y sin él no se podría haber realizado este trabajo de investigación que permitirá mejorar y ampliar nuevos conocimientos en el campo del are de Ingeniería Civil y que fueron recibidos por medio de experiencia dentro de la Universidad Andina del Cusco y que será parte de nuestra vida profesional.



Agradecimientos

EDDER AGUSTIN NINA FARFAN

Agradezco a Dios, al vínculo familiar y amigos de mi entorno, personas que cooperaron y me ayudaron a la elaboración de la mencionada investigación, por todo este apoyo incondicional a cada dificultad presentada y brindarme un temple para que este tema de investigación tenga un camino acorde y cumpla las expectativas correctas.

A mi madre, Cleyde Farfan Olarte, por la comprensión y su apoyo ilimitado a lo largo de mi vida y en el cumplimiento de este trabajo de investigación.

A mi padre, Oscar Nina Montiel, por la enseñanza de la perseverancia a cumplir mis objetivos y terminar todo lo que he empezado.

A mi hermana, Kelsey Kamila Nina Farfan, por la motivación ante cualquier dificultad enseñándome lo que es la confianza.

A mi hermano, Andre Marcelo Nina Farfan, por su apoyo en momentos donde más lo necesitaba.

Al Ing. Asesor Edson Salas Forton, Por toda la guía y asesoramiento durante la realización de la tesis, compartiendo sus conocimientos y experiencias para cumplir las expectativas de la presente investigación llegando a la excelencia.

ERICK QUISPE MANSILLA

Agradezco al señor que me dio una luz de encaminamiento para realizar la investigación y que me hizo conocer a muchas personas las cuales me dieron ayuda para logra realizar esta investigación que logro sacar lo mejor de mi persona como la de mi compañero y por darme fuerza y salud para lograr culminar esta meta y continuar adelante.

A mi padre Rolando Quispe Márquez, por su apoyo incondicional a lo largo del desarrollo del trabajo de investigación.

A mi madre Ernestina Mansilla Quispe, que velaba por el bienestar de mi persona en los momentos críticos y su apoyo en momentos de necesidad.

A mi hermano Rolando S. Quispe Mansilla, por su apoyo en momentos donde lo necesitaba.



Al Asesor Ing. Edson Salas Forton, por su guía, asesoramiento durante la elaboración de nuestra tesis y por compartir sus conocimientos, experiencias con mi persona para poder lograr el desarrollo de la investigación y hacer resaltar lo mejor de nosotros.

Al Mgt. Ing. Alain E. Alanoca Aragon, por su disposición, tiempo y paciencia para la revisión del proyecto de tesis.

Al Ing. Heber D. Gutiérrez Vallejo, por su disposición, tiempo y paciencia para la revisión del proyecto de tesis.

Al Ing, Rommel Silva Hurtado, por su disposición, tiempo y calidad de persona en el correcto manejo del equipo Pundit del laboratorio.

A los Ings. Renato G.Shakti, Charly, encargados de laboratorio, por brindarme la facilidad para poder llevar a cabo los ensayos en los laboratorios de la universidad.

A todos mis amigos de carrera por toda la ayuda y su eterna amistad en el tiempo de estudio tanto dentro como fuera de la Universidad Andina del cusco.

A santos, los pastores y hermanos en cristo por velar y orar sus constantes devociones para encaminar hacia los valores de la bondad que está llena de valores para cambiar la sociedad y el mundo donde la palabra del señor nos guía en el camino del bien y vivir una vida plena en Jesús nuestro padre.



Resumen

El consiguiente trabajo de investigación tuvo implícitamente en el estudio de la resistencia a la compresión en el concreto de una estructura y la presencia de patologías en el concreto mediante ensayos no destructivos como son esclerometría y ultra-sonido, en estructuras tales cuales son vigas y columnas, el lugar de estudio es el estadio Inca Garcilaso de la Vega en sus tribunas oriente y occidente, Identificando primero la zona de estudio como en la tribuna oriente teniendo 4 niveles, 2 anillos uno interior y el otro exterior con un total de 108 columnas y en vigas un total de 219 vigas repartidos transversalmente, externos e internos. En cambio, la tribuna occidente cuenta un total de 5 niveles, 2 anillos uno interior y el otro exterior con un total de 158 columnas y 365 vigas repartidos transversalmente, externos e internos. Asimismo, el diseño del concreto para estos elementos estructurales es de 210 kg/cm², iniciando la evaluación de la resistencia a compresión con el ensayo de esclerómetro o martillo rebote se identifica la baja calidad de la resistencia a la compresión del concreto en el primer nivel de la tribuna oriente identificando en las columnas, en el primer nivel, el eje interior 8 con 180 kg/cm², en el nivel 2 exterior los ejes y en los ejes interiores) entre (130-190 kg/cm² en ese rango aproximadamente) tienen baja resistencia a la compresión a la de diseño y en las demás columnas la resistencia a la compresión cumplen con la resistencia a la diseño, en cuanto a las patologías se encontró en todo el primer nivel con un grado de severidad moderada, el tipo de patología es debido a la abrasión y factores ambientales. En cuanto a las vigas en el primer nivel en los ejes transversales (130-190 kg/cm² en ese rango aproximadamente) asimismo, en las vigas interiores en los ejes la resistencia a la compresión está en un promedio de 180-190 kg/cm² aproximadamente, en las vigas exteriores los ejes continua la tendencia de la resistencia a la compresión está en un promedio de 180-190 kg/cm² aproximadamente. Referente a las patologías en las vigas se encontró patologías en posición vertical por acción a cargas, también se encontró patologías por abrasión (según J. Calavera). En el ensayo de ultra sonido la velocidad de pulso varía entre un rango de 2000-3000 m/s y un tiempo de 30-60 μ s y obteniendo los mismos datos de la resistencia a la compresión en la vigas y columnas de los ejes anteriormente mencionados. En cambio, en la tribuna occidente los ensayos de esclerómetro la resistencia de la compresión tiene el promedio superior a los 300 kg/cm² tanto en vigas y columnas de todos los ejes ya sea interior y exterior, en la velocidad de pulso un rango superior a los 300m/s con una velocidad de 60 μ s, en cuanto a patologías existe en menor cantidad, pero en el nivel 4.

Palabras claves: Ensayos no destructivos, Patologías



Abstract

In this research work, the resistance to compression in concrete and the presence of pathologies in concrete were studied by means of non-destructive tests such as sclerometry and ultra-sound, in structures such as beams and columns, The place of study is the Inca Garcilaso de la Vega stadium in its east and west stands. First, the study area is identified as the east stand, which has four levels, two rings, one inside and the other outside, with a total of 108 columns and a total of 219 beams distributed transversely, inside and outside. On the other hand, the west stand has a total of 5 levels, 2 rings, one inner and one outer, with a total of 158 columns and 365 beams distributed transversally, both outer and inner. Likewise, the design of the concrete for these structural elements is 210 kg/cm², starting with the evaluation of the resistance to compression with the sclerometer or rebound hammer test (ASTM C-805), the low quality of the resistance to compression of the concrete is identified in the first level of the east tribune, identifying in the columns, in the first level, the interior axis 8 with 180 kg/cm², in the level 2 exterior the axes (6, 7,8,9,10,11,12,14) and in the interior axes (9,10,11,12) between (130-190 kg/cm² in that range approximately) they have low resistance to the compression to the one of design and in the other columns the resistance to the compression fulfills the resistance to the design, as far as the pathologies were found in all the first level with a degree of moderate severity, the type of pathology is due to the abrasion and environmental factors. As for the beams in the first level in the transverse (130-190 kg/cm² in that range approximately) also, in the interior beams in the axes) the resistance to compression is in an average of approximately 180-190 kg/cm², in the external beams the axes continue the trend of the resistance to compression is in an average of approximately 180-190 kg/cm². Regarding the pathologies in the beams, pathologies were found in vertical position due to the action of loads, and pathologies due to abrasion were also found (according to J. Calavera). In the ultra-sound test (ASTM C597-NTP 339.237) the pulse speed varies between a range of 2000-3000 m/s and a time of 30-60 μ s and obtaining the same results of the resistance to compression in the beams and columns of the previously mentioned shafts. On the other hand, in the western tribune the evaluation of sclerometer the resistance to compression has an average of more than 300 kg/cm² both in beams and columns of all axes both inside and outside, in the speed of pulse a range of more than 300m/s with a speed of 60 μ s, as for pathologies exists in smaller quantity, but in level 4.

Keywords: Non-destructive testing, Pathology



Introducción

Con el objetivo de evaluar la calidad del concreto mediante ensayos no destructivos en cualquier tipo de estructura y verificar el estado de la estructura para que la edificación brinde una adecuada seguridad al usuario que usa la edificación.

Por consiguiente, el uso de estos métodos no destructivos son pocos conocidos en el Perú, pero en diferentes partes del mundo como por ejemplo España, Brasil, Estados Unidos entre otros países usan estos ensayos con el propósito de no dañar la estructura a comparación de los ensayos destructivos.

La efectividad de estos ensayos has sido comprobada en estos países anteriormente mencionadas. Implementando normas y manuales que aseguran una adecuada implementación, además la aplicación de estos ensayos con el transcurso de los años hace que se innove nueva tecnología como es el Pundit (máquina para medir la velocidad de pulso y ultra sonido) así mismo con el esclerómetro tienen innovaciones y correcciones al momento de hallar el índice de rebote y la resistencia a la compresión.

Por otro lado, la investigación de patologías en el concreto es un campo extenso de investigación que ha sido dejado de lado una vez ha sido pos-vaciado, es decir las diferentes causantes de fisuras, grietas, rajaduras entre otros que se presentan en el concreto y que estas puedan intervenir o provocar en la debilidad de la estructura.

Por tal motivo la investigación se basa en estudiar una edificación para demostrar y evaluar la calidad del concreto y la presencia de patologías como es en el estadio Inca Garcilaso de la vega una obra magnate en la ciudad de Cusco-Perú que ha sido afectada por las innumerables denuncias, por la baja calidad del concreto en sus vigas y columnas además que mediante esta investigación parta un antecedente para poder hacer estos ensayos una confiabilidad en otras edificaciones con las mismas situaciones u otras.

Por consiguiente, se llevó a cabo esta investigación recopilando una bibliografía confiable, en tanto la organización de la investigación está basada según la dirección de grados y títulos de la Universidad Andina del Cusco.



Índice general

Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Introducción	vii
Índice general	viii
Índice de figuras	ix
Índice de Tablas.....	x
Capítulo I: Planteamiento del problema	1
1.1. Identificación del problema	1
1.1.1. Descripción del problema.....	1
1.1.2. Formulación Interrogativa del problema	2
1.1.2.1. Formulación interrogativa del problema general	2
1.1.2.2 Formulación interrogativa de los problemas específicos	2
1.2. Justificación e importancia de la investigación	3
1.2.1 Justificación Técnica	3
1.2.2. Justificación Social	3
1.2.3. Justificación por viabilidad.....	3
1.2.4. Justificación por relevancia	3
1.3. Limitaciones de materiales	4
1.3.1 Limitación territorial	4
1.3.2. Limitaciones de materiales	4
1.3.3. Limitaciones de ensayo.....	4
1.3.4. Limitaciones al identificar las patologías.....	5
1.3.5. Limitaciones ensayo martillo rebote o esclerómetro.....	5
1.3.6. Limitaciones ensayo Ultra sonido - Pundit.....	5
1.3.7. Limitaciones del concreto	6
1.3.8. Limitación de Normativa	6
1.3.9. Limitación de equipos	6
1.4. Objetivo de la investigación	6
1.4.1. Objetivo general	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	7



Capitulo II: Marco teórico.....	8
2.1. Antecedentes de la tesis o investigación actual	8
2.1.1. Antecedentes a nivel nacional	8
2.1.2. Antecedentes a nivel internacional.....	9
2.2 Aspectos teóricos pertinentes.....	10
2.2.1 Patología en una construcción	10
2.2.1.2 Fuentes de patologías en una construcción	10
2.2.2. Etiologías de patologías en una construcción	10
2.2.3. Causas genéricas de las patologías	12
2.2.4. Tipología de las patologías y los agentes causantes	13
2.2.5. Fisuras en estructuras de concreto	14
2.2.6. Concreto	17
2.2.6.1. Características del concreto	17
2.2.6.2. Materiales componentes del concreto	17
2.2.6.3. Tipos de concreto.....	17
2.2.7. Componentes del concreto	18
2.2.8. Agua para el concreto	21
2.2.9. Agregados para el concreto	22
2.2.10. Propiedades del concreto	24
2.2.11. Determinación de la resistencia requerida	26
2.2.12. Control estadístico en el concreto	28
2.2.12.1 Distribución normal (campana de gauss)	29
2.2.12.2 Factores de seguridad.....	32
2.2.13 Ensayos no destructivos	33
2.2.13.1 Tipos de ensayos no destructivos	34
2.2.14. Ensayo martillo de rebote o esclerómetro.....	34
2.2.15. Ensayo Velocidad de Ultra sonido – Pundit	36
2.3. Hipótesis.....	40
2.3.1. hipótesis general	40
2.3.2. Sub hipótesis	40
2.4. Definición de variables	40
2.4.1 Variables independientes	40
2.4.1.1. Indicadores de variables independientes	40
2.4.2. Variables Dependientes.....	41
2.4.2.1 Indicadores de variables Dependientes	41
2.4.4. Cuadro de Operacionalizacion de variables	42



Capitulo III: Metodología.....	43
3.1. Metodología de la investigación.....	43
3.1.1. Tipo de Investigación	43
3.1.2. Nivel de Investigación.....	43
3.1.3. Método de Investigación	43
3.2. Diseño de la investigación	44
3.2.1 Diseño metodológico.....	44
3.2.2. Diseño de Ingeniería	45
3.3. Población y muestra	46
3.3.1 Población.....	46
3.3.1.1. Descripción de la población	46
3.3.1.2. Cuantificación de la población.....	46
3.3.2. Muestra	46
3.3.2.1 Descripción de la Muestra	46
3.3.2.2. Cuantificación de la muestra	46
3.3.2.3. Método de muestreo	46
3.3.2.4. Criterios de evaluación de la muestra	47
3.3.3. Criterios de Inclusión	47
3.4. Instrumentos	47
3.4.2. Instrumentos de ingeniería	48
3.5. Procedimientos para recolección de datos.....	49
3.5.1. Ensayos no destructivos de resistencia a la compresión (f'_c) con esclerometría y ultra sonido (Pundit)	49
3.6 Procedimientos de análisis de datos	151
3.6.1. Procesamiento de datos de ensayos no destructivos en los elementos estructurales del estadio Inca Garcilaso de la vega	151
Capitulo IV: Resultados.....	230
4.1 Resistencia a la compresión mediante ensayos no destructivos estimada	230
4.2 Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F'_c de diseño en los elementos estructurales columnas Tribuna oriente.....	275
4.3 Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F'_c de diseño en los elementos estructurales columnas Tribuna Occidente.....	277
4.4. Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F'_c de diseño en los elementos estructurales columnas Vigas Oriente	280
4.5. Cuadro comparativo de ultra Sonido y esclerómetro con el F'_c de diseño en los elementos estructurales columnas Vigas Occidente	283



4.6. Tabla de Clasificación de patologías- Fisuras en elementos estructurales columnas oriente Primer Nivel.....	287
4.7. Tabla de Clasificación de patologías- Fisuras en elementos estructurales vigas oriente Primer Nivel.....	288
Capítulo V discusión	289
5.1 Principales hallazgos a partir de los resultados obtenidos	289
5.2 Limitantes y dificultades de la investigación	290
5.3. Relación de los resultados con las conclusiones de otras investigaciones	290
5.4. Implicaciones de los resultados obtenidos	291
Glosario	292
Nomenclatura	293
Normas mencionadas	293
Símbolos.....	294
Conclusiones	295
Recomendaciones	299
Referencias.....	300
ANEXOS.....	302
Anexo 1- Matriz de consistencia.....	302
Anexo 2 – Registro Fotográfico	303
Anexo 3 – Velocidad de pulso visualizada con el software PL-LINK.....	310
Anexo 4 – Plano planta tribuna Oriente Estadio Inca Garcilaso de la vega	312
Anexo 5 – Plano Planta tribuna Occidente Estadio Inca Garcilaso de la vega	313
Anexo 6 - Plano Elevación tribuna occidente	314



Índice de figuras

Figura 1 Patologías presentada en la viga transversal del eje 4 en la tribuna Oriente	1
Figura 2 Ubicación Geográfica de la provincia del cusco, mapa de cusco y zona de estudio	4
Figura 3- Porcentaje de fuentes genéricas de la patología en la edificación	11
Figura 4 - Fisura por restricción plástica	15
Figura 5 - Fisura formada debido a una precipitación obstruida	15
Figura 6 - Fisuración por asentamiento de los agregados en función del tamaño de la barra de acero .	16
Figura 7 - Modelo de Fisura ficticia y modelo de fisura de banda de una fisura.....	16
Figura 8 – Determinación de la resistencia Requerida según a la función de disponibilidad	27
Figura 9 - Distribución normal N° de ensayos vs Resistencia (Kg/cm ²)	30
Figura 10 - Probabilidades de ocurrencia N° de ensayos Vs Resistencia.....	31
Figura 11 - Representación del uso del martillo rebote - esclerómetro	35
Figura 12 - Relación entre la resistencia a la compresión y el número de rebote.....	36
Figura 13 - Principio operacional de la medición de la velocidad de Pulso	37
Figura 14 - Métodos para medir la velocidad de pulso y la resistencia a la compresión	38
Figura 15 - Onda producida por las mediciones de los transductores	38
Figura 16 - Análisis de amplitud en la superficie de un concreto	39
Figura 17 - Equipo para el cálculo de la velocidad de pulso y la resistencia a la compresión	49
Figura 18 - Método de mediciones del equipo Pundit Ultra Sonido	49
Figura 19 - Componentes del equipo Ultra- Sonido Pundit –Proceq	50
Figura 20 - Manejo del Pundit ultra-Sonido	50
Figura 21 - Esclerómetro a usar en los ensayos calibrado	51
Figura 22 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas primer nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	54
Figura 23 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas segundo nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	57
Figura 24 -Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas tercer nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	60
Figura 25 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas cuarto nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	63
Figura 26 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas primer nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	66
Figura 27 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas segundo nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	69
Figura 28 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas Tercer nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	72
Figura 29 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas cuarto nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	75
Figura 30 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas Quinto nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	78
Figura 31 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	81
Figura 32 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	84



Figura 33 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	87
Figura 34 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en vigas del primer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	90
Figura 35 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	93
Figura 36 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	96
Figura 37 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	99
Figura 38 -Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	102
Figura 39 -Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del segundo nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	105
Figura 40 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	108
Figura 41 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.	111
Figura 42 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Primer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	114
Figura 43 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega	117
Figura 44 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.	120
Figura 45 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.	123
Figura 46 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Quinto nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	126
Figura 47 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.	129
Figura 48 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.	132
Figura 49 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	135
Figura 50 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Primer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	138
Figura 51 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	141
Figura 52 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.	144
Figura 53 -Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.	147
Figura 54 -Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Quinto nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.....	150
Figura 55 - tabla para el cálculo de la resistencia a la compresión mediante el índice de rebote	151
Figura 56 - Ensayo de ultra sonido y resistencia a la compresión PUNDIT y almacenamiento de datos	152



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.....	230
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.....	233
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.....	236
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.....	239
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.....	242
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.....	245
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.....	248
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.....	251
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.....	254
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.....	257
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.....	260
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	263
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	266
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	269
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	272



Índice de Tablas

Tabla 1 - Etiología de las patologías en Fase de procesos y Fuentes genéricas	12
Tabla 2 - Tabla de causas genéricas de las Patologías	13
Tabla 3 - Tipología de las patologías y los agentes causantes	14
Tabla 4 - Requisitos Técnicos de los cementos	20
Tabla 5 - Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088.....	22
Tabla 6 - Requisitos granulométricos para el agregado grueso.....	23
Tabla 7 - Requisitos granulométricos para el agregado fino.....	24
Tabla 8 - Consistencia/ asentamiento	25
Tabla 9 - Tabla de factor de incremento según al número de ensayos	28
Tabla 10 - Determinación del f _{cr} sin ningún ensayo o menos de 15 ensayos	28
Tabla 11 - Fuentes de variación del concreto	29
Tabla 12 - Valores t a las probabilidades de ocurrencia y la pruebas con un nivel de significancia	33
Tabla 13 - Valores de dispersión en el control del concreto	33
Tabla 14 - Distancias de ensayo ultra sonido para la resistencia en un concreto	39
Tabla 15 - Cuadro de Operacionalización de variables	42
Tabla 16 - Instrumentos de ingeniería para el ensayo de martillo rebote o esclerómetro.....	48
Tabla 17 - Instrumentos de Ingeniería para el cálculo de la velocidad de Pulso y la Resistencia a la compresión.....	48
Tabla 18 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas primer nivel de la tribuna oriente	54
Tabla 19 - Datos del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas segundo nivel de la tribuna oriente	57
Tabla 20 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas tercer nivel de la tribuna oriente	60
Tabla 21 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas Cuarto nivel de la tribuna oriente	63
Tabla 22 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas primer nivel de la tribuna occidente	66
Tabla 23 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas segundo nivel de la tribuna occidente	69
Tabla 24 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas tercer nivel de la tribuna occidente	72
Tabla 25 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas Cuarto nivel de la tribuna occidente	75
Tabla 26 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas Quinto nivel de la tribuna occidente	78
Tabla 27 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del primer nivel de la tribuna Oriente	81
Tabla 28 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente	84
Tabla 29 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente	87



Tabla 30 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del primer nivel de la tribuna Occidente	90
Tabla 31 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente	93
Tabla 32 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Occidente	96
Tabla 33 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente	99
Tabla 34 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Primer nivel de la tribuna Oriente	102
Tabla 35 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Segundo nivel de la tribuna Oriente	105
Tabla 36 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Tercer nivel de la tribuna Oriente	108
Tabla 37 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Cuarto nivel de la tribuna Oriente	111
Tabla 38 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Primer nivel de la tribuna Occidente.	114
Tabla 39 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Segundo nivel de la tribuna Occidente.	117
Tabla 40 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Tercer nivel de la tribuna Occidente.	120
Tabla 41 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente.	123
Tabla 42 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Quinto nivel de la tribuna Occidente.	126
Tabla 43 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente.	129
Tabla 44 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente.	132
Tabla 45 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente.	135
Tabla 46 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Primer nivel de la tribuna Occidente.	138
Tabla 47 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Occidente.	141
Tabla 48 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Occidente.	144
Tabla 49 -Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente.	147
Tabla 50 -Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Quinto nivel de la tribuna Occidente.	150
Tabla 51 - Resistencia a la compresión en columnas oriente esclerometria NTP 339.181	154
Tabla 52 Resistencia a la compresión en columnas Occidente esclerometria NTP 339.181	157
Tabla 53 - Resistencia a la compresión en Vigas Oriente esclerometria NTP 339.181	160



Tabla 54 - Resistencia a la compresión en Vigas Occidente esclerometria NTP 339.181	164
Tabla 55 - Resistencia a la compresión en columnas Oriente Ultra Sonido Pundit NTP 339.237	166
Tabla 56 - Resistencia a la compresión en columnas Occidente Ultra Sonido Pundit NTP 339.237	168
Tabla 57 - Resistencia a la compresión en Vigas Oriente Ultra Sonido Pundit NTP 339.237	171
Tabla 58 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 1- Tribuna Oriente ACI-224	176
Tabla 59 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 2- Tribuna Oriente ACI-224	177
Tabla 60 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 3 - Tribuna Oriente ACI-224	178
Tabla 61 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 4 - Tribuna Oriente ACI-224	179
Tabla 62 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 5 - Tribuna Oriente ACI-224	180
Tabla 63 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 6 - Tribuna Oriente ACI-224	181
Tabla 64 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 7 - Tribuna Oriente ACI-224	182
Tabla 65 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 8 - Tribuna Oriente ACI-224	183
Tabla 66 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 9 - Tribuna Oriente ACI-224	184
Tabla 67 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 10 - Tribuna Oriente ACI-224	185
Tabla 68 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 11 - Tribuna Oriente ACI-224	186
Tabla 69 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 12 - Tribuna Oriente ACI-224	187
Tabla 70 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 13 - Tribuna Oriente ACI-224	188
Tabla 71 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 14 - Tribuna Oriente ACI-224	189
Tabla 72 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 15 - Tribuna Oriente ACI-224	190
Tabla 73 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 16 - Tribuna Oriente ACI-224	191
Tabla 74 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 17 - Tribuna Oriente ACI-224	192
Tabla 75 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 18 - Tribuna Oriente ACI-224	193
Tabla 76 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 19 - Tribuna Oriente ACI-224	194
Tabla 77 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 20 - Tribuna Oriente ACI-224	195
Tabla 78 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 21 - Tribuna Oriente ACI-224	196
Tabla 79 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 22 - Tribuna Oriente ACI-224	197
Tabla 80 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 23 - Tribuna Oriente ACI-224	198
Tabla 81 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 24 - Tribuna Oriente ACI-224	199
Tabla 82 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 25 - Tribuna Oriente ACI-224	200
Tabla 83 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 26 - Tribuna Oriente ACI-224	201
Tabla 84 - Evaluación de la fisura en columna del primer nivel Eje 27 - Tribuna Oriente ACI-224	202
Tabla 85 - Evaluación de la fisura en vigas del primer nivel Eje 1-2 - Tribuna Oriente ACI-224	203
Tabla 86 - Evaluación de la fisura en vigas del primer nivel Eje 2 - Tribuna Oriente ACI-224	204
Tabla 87 - Evaluación de la fisura en vigas del primer nivel Eje 2-3 - Tribuna Oriente ACI-224	205
Tabla 88 - Evaluación de la fisura en vigas del primer nivel Eje 3 - Tribuna Oriente ACI-224	206
Tabla 89 - Evaluación de la fisura en vigas del primer nivel Eje 3- 4- Tribuna Oriente ACI-224	207
Tabla 90 - Evaluación de la fisura en vigas del primer nivel Eje 4 - Tribuna Oriente ACI-224	208
Tabla 91 - Evaluación de la fisura en vigas del primer nivel Eje 4-5 - Tribuna Oriente ACI-224	209
Tabla 92 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 5 - Tribuna Oriente ACI-224	210
Tabla 93 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 6 - Tribuna Oriente ACI-224	211
Tabla 94 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 6-7 - Tribuna Oriente ACI-224	212
Tabla 95 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 7 - Tribuna Oriente ACI-224	213
Tabla 96 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 7-8 - Tribuna Oriente ACI-224	214
Tabla 97 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 8 - Tribuna Oriente ACI-224	215
Tabla 98 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 8-9 - Tribuna Oriente ACI-224	216
Tabla 99 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 9 - Tribuna Oriente ACI-224	217



Tabla 100 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 9 -10 - Tribuna Oriente ACI-224..	218
Tabla 101 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 10 - Tribuna Oriente ACI-224.....	219
Tabla 102 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 10-11 - Tribuna Oriente ACI-224	220
Tabla 103 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 11- Tribuna Oriente ACI-224.....	221
Tabla 104 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 11-12 - Tribuna Oriente ACI-224.	222
Tabla 105 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 12 - Tribuna Oriente ACI-224.....	223
Tabla 106 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 25 - Tribuna Oriente ACI-224.....	224
Tabla 107 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 25-26 - Tribuna Oriente ACI-224.	225
Tabla 108 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 26 - Tribuna Oriente ACI-224.....	226
Tabla 109 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 26 -27 - Tribuna Oriente ACI-224	227
Tabla 110 - Evaluación de la fisura en viga del primer nivel Eje 27 - Tribuna Oriente ACI-224.....	228
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	232
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	235
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.....	238
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	241
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	244
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.....	247
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	250
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	253
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	256
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	259
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.....	262
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	265
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	268
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	271
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	274
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	276
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	279



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.....	282
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.....	286
Tabla 130 – Tabla de Clasificación de patologías – Fisuras en elementos estructurales columnas Oriente Primer Nivel	287
Tabla 131 - Tabla de Clasificación de patologías – Fisuras en elementos estructurales vigas Oriente Primer Nivel.....	288



Capítulo I: Planteamiento del problema

1.1. Identificación del problema

1.1.1. Descripción del problema

En el departamento del Cusco existen innumerables obras tanto en el ámbito público como en el privado, algunas de ellas expuestas a los diferentes medios de comunicación e incluso a la población cusqueña, debido a que estas forman parte de la cultura, deporte, entre otros aspectos parte de la población cusqueña que contribuyen en el desarrollo social y económico y que en los últimos años estas han generado cierta suspicacia acerca de la mala calidad del concreto por medio de diferentes fuentes verídicas y que algunas de ellas han sido incluso judicializadas tales ejemplos son el hospital Antonio Lorena, el estadio Inca Garcilaso de la Vega entre otros cabe recalcar que estos son los más importantes y ultimo mencionado tiene los procesos judiciales.

Como consecuencia de lo antes mencionado es que se asoció la mala calidad del concreto es decir “La baja resistencia a la compresión f'_c con las patologías perceptibles a simple vista y que estas en los elementos estructurales de las obras tanto en vigas y columnas. Como se muestra e en la figura 1.



Figura 1 Patologías presentada en la viga transversal del eje 4 en la tribuna Oriente

Una vez expuesto las diferentes razones mencionadas anteriormente la presente investigación tiene la finalidad evaluar la calidad del concreto y asociar las patologías, mediante ensayos no destructivos como son la Esclerometría y Ultra Sonido (Pundit) enfatizando la confiabilidad y nivel de significancia de los ensayos no destructivos a comparación de los ensayos destructivos que debilitan la estructura en los elementos estructurales tanto en vigas y columnas en las tribunas oriente y occidente del estadio Inca Garcilaso de la Vega. Esta última es una de las obras bien controversiales y bien llamativas debido a los diferentes procesos judiciales que presenta la mencionada obra, es decir en los nuevos anillos construidos para el incremento de las graderías en el aforo y la construcción de un techo



presenta una suspicacia que existe la baja calidad del concreto y es aquí donde presenta en su sectorización mayor número de patologías y una baja resistencia a la compresión f^c en el concreto como son en las tribunas oriente y occidente.

De esta manera, el fin de esta investigación es calcular la resistencia a la compresión mediante ensayos no destructivos como son la esclerometría y ultra sonido (Pundit), por lo tanto, asociar a esta, las diferentes patologías que presentan en vigas y columnas en las tribunas oriente y occidente del estadio Inca Garcilaso de la Vega.

1.1.2. Formulación Interrogativa del problema

1.1.2.1. Formulación interrogativa del problema general

¿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?

1.1.2.2 Formulación interrogativa de los problemas específicos

Problema Especifico N° 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?

Problema Especifico N° 2

¿Cuál es el número de vigas y columnas con presencia de fisuras?

Problema Especifico N° 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?

Problema Especifico N° 4

¿Existe avance de la severidad de las fisuras en vigas y columnas?

Problema Especifico N° 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?



1.2. Justificación e importancia de la investigación

1.2.1 Justificación Técnica

En la siguiente investigación, es de gran importancia para el ámbito de la ingeniería civil y del mundo de la construcciones porque permitirá amplificar los diversos conceptos, respecto a la determinación de la resistencia a la compresión f^c mediante ensayos no destructivos de Esclerometría y Ultra sonido (Pundit) comparados con antecedentes de ensayos destructivos de diamantinas que se realizaron en la mencionada estructura y la incidencia que tiene la resistencia a la compresión y la presencia de patologías en el concreto.

1.2.2. Justificación Social

En la investigación se busca lograr que la población cusqueña entienda que al asistir a obras con inmensa envergadura y que cumpla con una buena estructura cumpla todos los parámetros, brinde una buena calidad de seguridad y sostenibilidad en la asistencia concurrida a la dicha construcción donde esta contribuye al desarrollo económico de la ciudad del cusco, por lo contrario una mala construcción de vigas y columnas solo contribuye a una gran lista de problemas que sin duda resalta las deficiencias de la infraestructura del estadio Inca Garcilaso de la Vega.

1.2.3. Justificación por viabilidad

La investigación es factible porque cuenta con los recursos necesarios y los siguientes aspectos:

- Se tiene el acceso a las instalaciones del estadio Inca Garcilaso de la Vega para su investigación.
- Se tiene la disponibilidad y la buena voluntad por parte de las autoridades pertinentes del lugar a investigar.
- Se tiene los recursos humanos, así como los materiales correspondientes para la investigación y el desarrollo de los ensayos.

Se tiene el acceso al uso de instrumento del laboratorio de la universidad Andina del Cusco tanto el esclerómetro y Ultra sonido (Pundit).

1.2.4. Justificación por relevancia

La mencionada tesis servirá para analizar un problema latente, que existe en la mayoría de las obras de gran envergadura y de gran importancia, por tanto nos ayudara a entender conceptos pocos estudiados de ensayos no destructivos respecto a la resistencia a la compresión



frente con los ensayos destructivos las cuales debilitan la estructura y a la asociación de patologías que se presentan en el concreto, entonces ayudará hacer estudios posteriores en diferentes estructuras que destacan problemas de similitud poniendo énfasis a estos ensayos pocos estudiados anteriormente mencionadas y que son de gran relevancia.

1.3. Limitaciones de materiales

1.3.1 Limitación territorial

La zona de estudio para la presente investigación está ubicada en el departamento del Cusco exactamente en la zona sur de la ciudad, Distrito de Wanchaq, se encuentra a $13^{\circ}31'30''$ latitud sur $71^{\circ}57'58''$ latitud oeste limitándose la zona de estudio como se muestra en la siguiente figura



Figura 2 Ubicación Geográfica de la provincia del Cusco, mapa de Cusco y zona de estudio

1.3.2. Limitaciones de materiales

- Martillo rebote o esclerómetro
- Pundit - Ultra Sonido
- Gel - ultra sonido

1.3.3. Limitaciones de ensayo

- Se limita el uso de los equipos Martillo rebote – Esclerómetro y Ultra Sonido Pundit
- El nivel de confiabilidad o significancia varía muy poco al momento de la lectura de los dos instrumentos de medición.
- Se limita el espacio de los ensayos, debido a la poca accesibilidad para poder realizar los ensayos a partir del 2do nivel de la estructura.



1.3.4. Limitaciones al identificar las patologías

- La poca accesibilidad al momento de la identificación de las patologías, el nivel de severidad (baja-moderada-agresivo), el porcentaje (0%-100%) en que se presentan y la abertura(mm) hace señalar la limitación de las patologías.
- La clasificación según el tipo de patología al autor (J.Calavera), sea por cargas activas y muertas, factores ambientales, fisuras.

1.3.5. Limitaciones ensayo martillo rebote o esclerómetro

- El ensayo martillo rebote o esclerómetro (ASTM-C805), el cálculo de la resistencia a la compresión f^c realizadas para una mejor confiabilidad, se realizaron en tres sectores de las estructuras, en las columnas, parte inferior, medio y en la parte superior. En las vigas se realizó en el extremo interior, medio y en el extremo posterior. El ensayo se repitió en ambas tribunas y en todos sus niveles.
- La resistencia de diseño en los elementos estructurales es de 210 kg/cm², asimismo el ensayo martillo rebote o esclerómetro en el concreto, juntamente con el índice de rebote arroja valores menores a la de diseño y en otros elementos estructurales < 300 kg/cm², identificándolos por niveles y ubicación respecto a la edificación.
- El lugar y el acondicionamiento para la realización del ensayo se vieron afectados por la obra inconclusa, asimismo el detalle de la limpieza en zonas donde se realizaron el ensayo, es de primordial importancia debido que afecta en el índice de rebote, para ambos elementos estructurales.
- El ensayo es no destructivo, por lo tanto, no debilita la estructura.

1.3.6. Limitaciones ensayo Ultra sonido - Pundit

- El ensayo Ultra sonido – Pundit (ASTM C597-NTP 339.237), el cálculo de la resistencia a la compresión f^c realizadas para una mejor confiabilidad y significancia, del mismo modo al ensayo de esclerómetro se realizó las medidas correspondientes en tres sectores tanto en vigas y columnas para el cálculo de la velocidad de ultra sonido y la resistencia a la compresión.
- La resistencia de diseño en los elementos estructurales es de 210 kg/cm². Por lo tanto, el ensayo Ultra Sonido-Pundit emite la resistencia a la compresión diferente a la de esclerómetro, pero con un nivel de significancia cercana a sus resultados correspondientes de la resistencia a la compresión.
- El ensayo es no destructivo, por lo tanto, no debilita la estructura.



- En el lugar por ser obra inconclusa, se necesita una limpieza en los elementos estructurales para el ensayo, debido que es de carácter importante tener un contacto con el concreto y los iones del equipo ultra sonido-Pundit.

1.3.7. Limitaciones del concreto

- El concreto en vigas y columnas de la edificación tiene una resistencia a la compresión $f'c$ 210 kg/cm² post vaciado.
- No se realizó ningún tipo de curado en la superficie del concreto.
- El concreto no se realizó en la misma zona de trabajo, sino es un concreto premezclado por empresas externas al ejecutor de la obra.
- El concreto no se verá afectado por los ensayos debido a que estos no son destructivos y por lo tanto no debilitan a la estructura en el momento de cumplir su función de soportar cargas.

1.3.8. Limitación de Normativa

- La verificación, evaluación y rehabilitación de edificaciones de concreto es la norma ACI-561, asimismo la norma de los ensayos tanto martillo rebote o esclerómetro ASTM-C805 y la norma de ultra sonido Pundit ASTM C597-NTP 339.237.

1.3.9. Limitación de equipos

- Los instrumentos del laboratorio de Estructura, resistencia de materiales de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Andina del Cusco.

1.4. Objetivo de la investigación

1.4.1. Objetivo general

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.



1.4.2. Objetivos específicos

Objetivo específico N°1: Determinar el tipo de patologías que se presentan en vigas y columnas (según los conceptos del autor Calavera-2005).

Objetivo específico N°2: Determinar el número de vigas y columnas con presencia de fisuras en las tribunas oriente y occidente.

Objetivo específico N°3: Determinar la resistencia a la compresión en vigas y columnas, con apoyo de ensayos no destructivos de esclerometría y ultra sonido y determinar la presencia de patologías-fisuras que se presentan en vigas y columnas donde la resistencia a la compresión es menor con respecto a las vigas y columnas que no presentan.

Objetivo específico N°4: 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.

Objetivo específico N°5: Determinar la variación de los datos de la resistencia a la compresión promedio obtenidos mediante ensayos de esclerometría, ultra sonido y corazones diamantinos (por estudios anteriores) con respecto a la resistencia de diseño.



Capítulo II: Marco teórico

2.1. Antecedentes de la tesis o investigación actual

2.1.1. Antecedentes a nivel nacional

Alvaro Rodríguez Serrano (2013, Universidad Nacional de Cajamarca) en el trabajo de investigación **“Evaluación de patologías de estructuras de concreto armado en instituciones educativas del sector 1 de la ciudad de Cajamarca”** buscó evaluar las patologías, observaciones, síntomas evolución que ocurrieron en la institución educativa del departamento 1. En tanto los orígenes y motivos que proponen posibles intervenciones y establecer métodos de inspección técnica en la construcción mencionada

En la presente investigación concluyó que:

- Se logró demostrar que la tasa de ocurrencia de materiales de construcción en caso de falla es relativamente baja porque cumplen el control del fabricante.
- Durante la fase de ejecución del proyecto, la incidencia de patologías de las instituciones educativas es mayor
- También se concluye que la incidencia de patología en edificios de instituciones educativas es baja durante las fases de uso y mantenimiento.

Juan Cisneros Hurtado (2013, Universidad Católica los Ángeles de Chimbote) en el trabajo de investigación **“Metodología de análisis preliminar de estructuras de concreto a través de sus patologías en el Lt, 21 MzZ. 9 P.J Miraflores tercera Zona-Chimbote”**, busco evaluar una metodología propuesta sobre la evaluación de la estructura del concreto armado y el método analítico lineal de “Pushover”

En la presente investigación concluyo que:

- Se logró demostrar que la metodología de análisis patológico de estructuras simplificado propuesto por Pérez, asimismo dio como resultado que la estructura se encuentra e una situación de riesgo ante un evento sísmico. La metodología de análisis patológico de estructuras simplificado propuesto por Perez, probó de ser una herramienta muy útil para hacer un examen preliminar de la estructura.



2.1.2. Antecedentes a nivel internacional

Ana Caterina Jorge Evangelista (2002, **Universidad Federal Rio de Janeiro**) en el trabajo de investigación “**Evaluación de la resistencia del concreto usando diferentes ensayos no destructivos**”, De esta manera se trata de verificar los puntos y contradicciones entre la investigación publicada en algunas pruebas no destructivas y las recomendaciones de estándares técnicos internacionales o nacionales, con el fin de comparar con los factores relevantes que deben ser considerados para asociaciones simples y múltiples. La curva se traza entre un número suficiente de resistencias a la compresión del hormigón y se traza con materiales de Rio de Janeiro.

En la presente investigación concluyo que:

- Se logró contemplar ensayos utilizando los métodos de velocidades de propagación de ondas ultra-sónicas, esclerométricas, penetración de pino “pull of” en cuerpos de prueba de concretos donde son variados algunos parámetros que pueden influir en los resultados de los ensayos, más de treinta pruebas manteniendo constante el agregado y el agua.

Jesus Hemenio Alcamiz Martinez (2011, **Universidad de Alicante**) en el trabajo de investigación “**Evaluación de estructuras de hormigón armado, análisis de la relación de resultados de probetas testigos y ultra sonido**”, Se analizó los diferentes resultados de las pruebas, así como la estructura real, la relación entre la muestra de hormigón curado en el laboratorio y la velocidad ultrasónica, la velocidad ultrasónica en los elementos estructurales de hormigón armado, por lo que no se fabrican en Probeta de laboratorio, pero extraída de los elementos de hormigón armado de la estructura que han sido ejecutados simple para encontrar la relación entre estos dos ensayos

En la presente investigación concluyo que:

- Se logró hallar la relación entre ambos ensayos; estos ensayos a veces no presentaron la uniformidad deseada debió a varios factores, como diámetro de la probeta, altura, dirección de la extracción, condiciones de curado del hormigón, entre otros; teniendo como conclusión que las estructuras cercanas a la costa. Finalmente concluye que existe una gran equivalencia de los resultados obtenidos de las probetas testigos de hormigón y los obtenidos del análisis mediante ultrasonidos, presentando una escasa derivación de los resultados obtenidos.



2.2 Aspectos teóricos pertinentes

2.2.1 Patología en una construcción

2.2.1.1 Definición de la patología

La definición de la Patología inicialmente estaba utilizada en la medicina, sin embargo, en los últimos años se vio incorporado a la construcción y que significa “estudio de una lesión”.

Para Ventura Rodriguez (2004), la patología proviene de dos palabras griegas “pathos”, que significa enfermedad o afección y “logos” que significa estudio o tratamiento. Sin embargo en la adaptación al mundo de la construcción define a la patología como el estudio de una serie de procesos de degradación representados por cambios en los materiales y elementos constructivos también se podría definir a la patología de la edificación como el estudio de lesiones o problemas que se presentan en un edificio y que se determinan la carencia de algunas condiciones básicas de funcionamiento, siendo así tres factores como la funcionalidad, seguridad o habitabilidad.

2.2.1.2 Fuentes de patologías en una construcción

Teniendo en cuenta las definiciones anteriores, la patología en una edificación se debe considerarse como un falló en el proceso constructivo debido que el resultado no es el correcto

Para Ventura Rodriguez (2004), El alcance general de las fallas debe ubicarse en las tres fases principales del ciclo de vida del edificio, tales como diseño y proyecto, construcción y operación: por otro lado, pueden ser causadas por fallas del sistema o malas reacciones entre sistemas, evolución natural de productos o factores externos imprevistos que interfirieron con el ciclo de vida del edificio.

2.2.2. Etiologías de patologías en una construcción

Para Jose Calavera (2005), Las principales causas de las patologías en una edificación se basa en 4 aspectos importantes en relación a investigaciones de accidentes, construcciones con circunstancias erróneas de la ejecución, errores de proyecto, por una falta de mantenimiento en los elementos estructurales y por el uso de materiales inadecuados para la construcción a través de un largo estudio se estimó los valores como se muestran en la figura N°3.

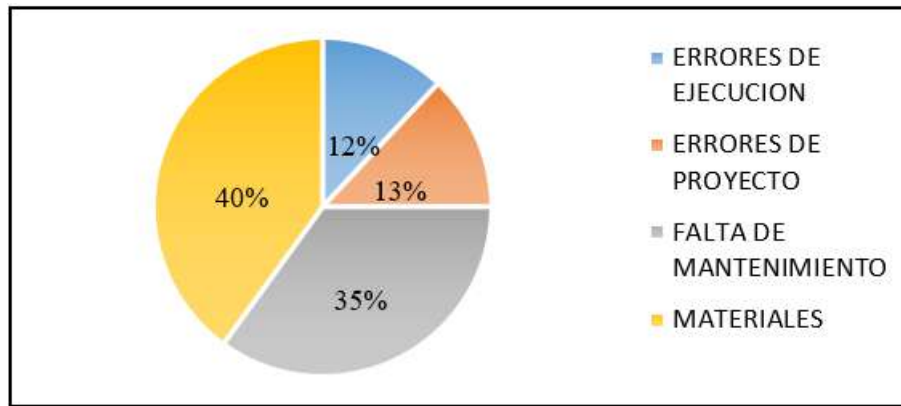


Figura 3- Porcentaje de fuentes genéricas de la patología en la edificación

Fuente: Jose Calavera (2005)

Para Jose Calavera (2005), establece la tabla de fuentes y causas de las patologías en una edificación, donde se registran el momento cronológico como la causa generadora de la patología Tabla n°1.

FASE DEL PROCESO Y FUENTES GENERICAS	ETIOLOGÍA DE LA PATOLOGIA
DEFICIENCIAS CONTENIDAS EN LA CONSTRUCCION O DISEÑO CONSTRUCTIVO	<ul style="list-style-type: none"> - Inadecuadas soluciones constructivas - Errores dimensionales por supuestos en la estructura o instalaciones o defectos en el sistema de cálculo. - Ausencia o defectuoso diseño de detalles constructivos.
INADAPTACION ENTRE EL EDIFICIO Y EL TERRENO SUSTENTANTE	<ul style="list-style-type: none"> - Cimentación impropia por la tipología de diseño. - Cimentación impropia por erróneos cálculos. - Presencia de vías de agua por roturas de conducciones o presencia de nivel freático que alteren condiciones del terreno. - Falta del estudio geotécnico apropiado. - Corrosión de armaduras por presencia de sulfatos.
DEFICIENCIAS O FALLOS DURANTE EL PROCESO DE EJECUCION O ELABORACION DEL PRODUCTO	<ul style="list-style-type: none"> - Mal uso de materiales puestos en obra del proyecto - Alteraciones introducidas en el proyecto, mal resultas en obra. - Falta de rigor en la ejecución.
DAÑOS GENERADOS POR AGENTES EXTERNOS	<ul style="list-style-type: none"> - Ataques de xilófagos - Desastres naturales - Degradación de estructuras de hormigón, por carbonatación o corrosión de armaduras.



<p>DEGRADACION NATURAL POR EL ENVEJECIMIENTO DE LOS MATERIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Meteorización de fábricas o elementos pétreos en fachadas. - Flechas y deformaciones en estructuras leñosas. - Escapes de agua por defectos en las instalaciones o mal uso de las mismas. - Presencia de agua proveniente del exterior por filtraciones, capilaridad, evaporación, etc. - Defectos en general generados por el mal uso o falta de mantenimiento.
<p>DEGRADACION POR EL MAL USO Y FALTA DE MANTENIMIENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de revisiones preventivas del uso y mantenimiento de las instalaciones. - Ausencia o mal seguimiento del programa de mantenimiento. - No reparar inmediatamente lesiones o fallos que acaban degenerando el elemento afectado.

Tabla 1 - Etiología de las patologías en Fase de procesos y Fuentes genéricas

Fuente: Jose Calavera (2005)

2.2.3. Causas genéricas de las patologías

Para José Calavera (2005), Podemos encontrar la causa básica de la patología del edificio por tres razones:

- Todas las manifestaciones del factor agua.
- Movimiento de materiales o sistemas.
- Acciones químicas o biológicas y físicas.

Para José Calavera (2005), Las fuentes de las patologías y sus manifestaciones detalla las razones específicas, como se muestra en la tabla 2

CAUSA GENERICA	CAUSAS ESPECIFICAS	
<p>PRESENCIA DE AGUA</p>	ORIGEN	FORMA DE MANIFESTARSE
	<ul style="list-style-type: none"> - Proveniente del exterior - Lluvia, nieve, etc. - Proveniente de instalaciones. - Proveniente proceso constructivo 	<ul style="list-style-type: none"> - Condensaciones - Capilaridad - Filtraciones - Derramamientos



<p>MOVIEMIENTOS EN LOS MATERIALES</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Movimientos del terreno o variaciones de sus características. - Variaciones del terreno o variaciones de las cargas estructurales - Vibraciones exteriores o dentro del edificio. - El tamaño del material cambia debido a varias razones (como diferencias finales, diferencias de humedad y calor, procesos físicos de deformación y flexión) 	<ul style="list-style-type: none"> - Grietas y fisuras de diferentes tipologías
<p>PROCESOS FISICOS QUIMICOS Y BIOLOGICOS</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Radiaciones solares - Procesos químicos de carbonatación y/o sulfatación. - Procesos químicos por presencia de humedades. - Presencia de sales en minerales. - Procesos biológicos por presencia de xilófagos, hongos, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> - Decoloraciones o descomposición de materiales de revestimiento. - Corrosión de armaduras y degradación del hormigón. - Oxidaciones, descomposición de materiales. - Exfoliaciones y degradaciones de materiales. - Pudriciones de elementos leñosos.

Tabla 2 - Tabla de causas genéricas de las Patologías

Fuente: Jose Calavera (2005)

2.2.4. Tipología de las patologías y los agentes causantes

Para José Calavera (2005), Expresada de la publicación "En torno a la inspección técnica de edificios" de Inganacion Garcia Casas e Igor Yañez Velasco, se sintetizan las patologías más frecuentes y la sintomatología que nos puede ayudar a su detección y el diagnóstico del agente causante, por otro lado, son independientes del causante de las causas que la producen. Así mismo se muestra en la tabla N° 3.



TIPOLOGIAS DE LAS PATOLOGIAS Y LOS AGENTES CAUSANTES		
Tipología de la lesión	Sintomatología	Agente Patológico
Físicas	<ul style="list-style-type: none"> - Humedad - Erosión Física - Meteorización 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de agua - Condiciones atmosféricas - Excrementos de animales
Mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> - Deformaciones - Agrietamientos - Fisuraciones - Desprendimientos - Erosión Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> - Cargas y sobrecargas - Incremento esbeltez - Fallo de sustentación - Dilataciones - Retracciones - Mala ejecución - Acción del viento
Químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Disgregación - Disolución - Oxidación - Eflorescencias - Explosión - Combustión 	<ul style="list-style-type: none"> - Contaminantes ambientales - Presencia de agua - Disolución de sales - Temperatura - Proceso Involutivo
Electro Químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Corrosión 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de agua - Mala ejecución
Biológicas	<ul style="list-style-type: none"> - Pudrición Parda - Pudrición Blanca - Disgregación 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de hongos - Presencia de xilófagos

Tabla 3 - Tipología de las patologías y los agentes causantes

Fuente: Jose Calavera (2005)

2.2.5. Fisuras en estructuras de concreto

Las fisuras en el concreto de las estructuras están atribuidas a numerosas causas que indica las fallas estructurales significativas o la falta de durabilidad del concreto (ACI 224.1R-93,2014).



Asimismo, las fisuras pueden representar el número total de taños o pueden representar un mayor grado de problemas de gran magnitud. Su importancia depende del tipo de estructura y la naturaleza de la fisuración (ACI 224.1R-93,2014).

2.2.5.1. Fisuración del concreto en estado plástico

La fisuración por retracción plástica ocurre cuando se contrae y se rompe múltiples factores, como la temperatura del aire y del concreto, la humedad relativa y la velocidad del viento en la superficie del concreto, provocan una rápida pérdida de humedad dando como consecuencia a su ruptura. Estos factores se combinan para causar altos niveles de evaporación superficial en climas cálidos y fríos. (ACI 224.1R-93,2014).

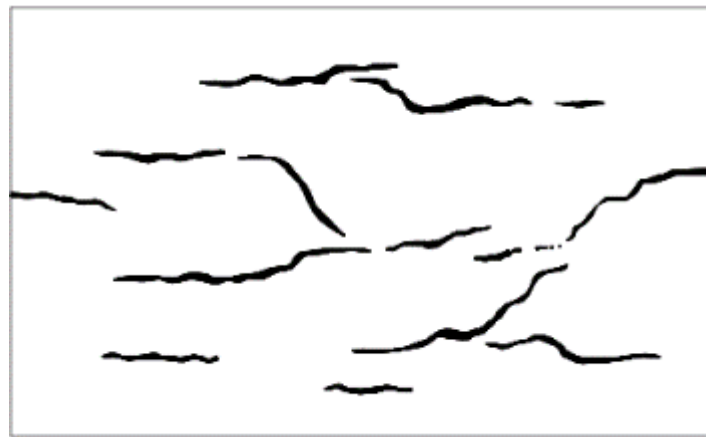


Figura 4 - Fisura por restricción plástica

Fuente: Price - ACI (2000)

2.2.5.2. Fisuración por precipitación de los agregados

Después de la colocación inicial, la vibración y la terminación, el concreto tiende a continuar consolidándose. Durante este periodo, el hormigón puede estar sujeto por barras de acero. Estas restricciones locales pueden causar fisuras y/o grietas adyacentes al elemento que impone la restricción (ACI 224.1R-93,2014).

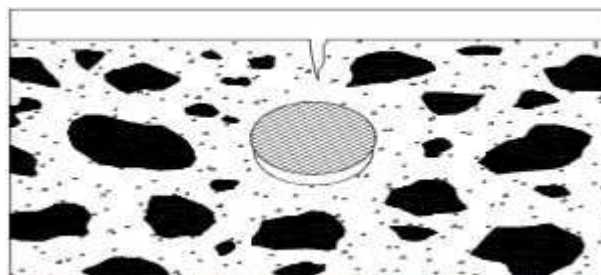


Figura 5 - Fisura formada debido a una precipitación obstruida

Fuente: Price – ACI (2000)

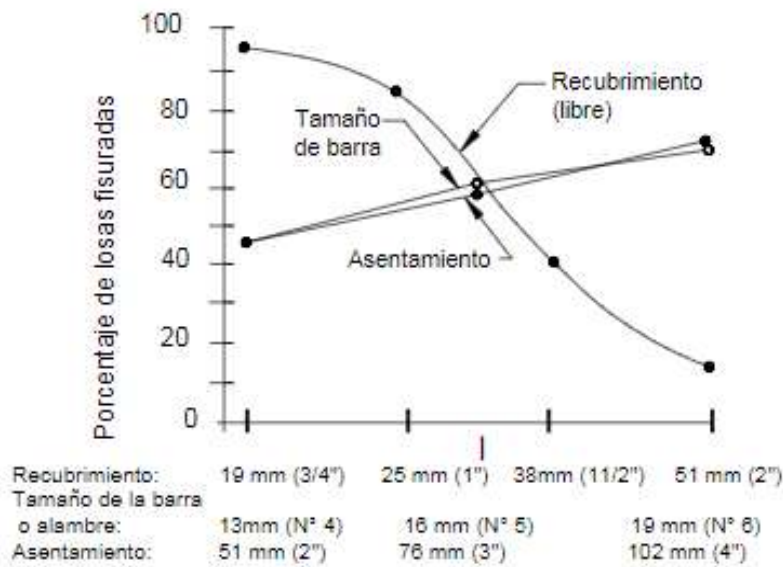


Figura 6 - Fisuración por asentamiento de los agregados en función del tamaño de la barra de acero

Fuente: Dakhil 1975

2.2.5.3. Fisuración del concreto endurecido

2.2.5.3.1. Retracción por secado

La causa común del agrietamiento del concreto es la contracción por secado. La contracción por secado es causada por la pérdida de humedad en la lechada de cemento y la humedad puede contraerse hasta en un 1%. El agregado proporciona un límite interno que reduce la magnitud de este cambio de volumen en aproximadamente 0.06%. Por lo tanto, cuando el concreto está mojado, tiende a expandirse, lo que resulta en cambios de volumen causados por cambios en la humedad que caracterizan al concreto, pero si ocurre produce un agrietamiento irrestricto del hormigón. (ACI 224.1R-93,2014).

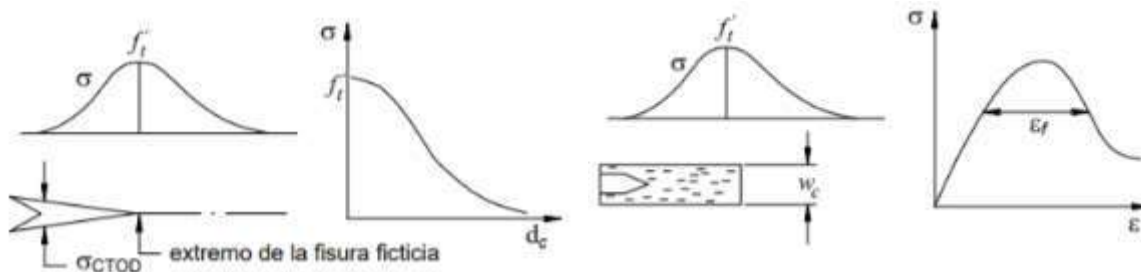


Figura 7 - Modelo de Fisura ficticia y modelo de fisura de banda de una fisura

Fuente: Gopalaratham 1986



2.2.6. Concreto

Para Flavio Abanto Castillo (2011), el concreto es una mezcla de cemento portland. La proporción de agregado fino, agregado grueso, aire y agua debe ser suficiente para obtener ciertas propiedades predeterminadas, especialmente la resistencia a la compresión

2.2.6.1. Características del concreto

Para Flavio Abanto Castillo (2011), Los factores que hacen del concreto un material de construcción universal incluyen las siguientes características:

- La facilidad con que puede colocarse dentro de los encofrados de casi cualquier forma mientras aún tiene una consistencia plástica.
- Su elevada resistencia a la compresión lo que le hace adecuado para elementos sometidos fundamentalmente a compresión, como columnas y arcos.
- Su elevada resistencia al fuego y a la penetración del agua.

2.2.6.2. Materiales componentes del concreto

Para Flavio Abanto Castillo (2011), el concreto compone de los siguientes materiales:

- Ligantes: Cemento, Agua.
- Agregados: Agregado fino (arena) y agregado grueso (grava, piedra chancada, confitillo etc).

2.2.6.3. Tipos de concreto

Para Flavio Abanto Castillo (2011), El concreto se clasifica en los siguientes tipos:

- **Concreto Simple:** Es una mezcla de cemento Portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento, el agregado fino deberá rellenar los espacios entre el agregado grueso y a la vez debe estar recubierta por la misma pasta.
- **Concreto armado:** Se denomina así el concreto simple cuando está lleva armaduras de acero como refuerzo y que éste lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión del concreto.



- **Concreto Estructural:** Cuando es dosificado, mezclado, transportado y colocado según especificaciones precisas, se trata del llamado concreto estructural, que puede asegurar la mínima resistencia y la suficiente durabilidad predeterminada en el diseño
- **Concreto Ciclópeo:** Se denomina así al concreto simple que esta complementado con piedras desplazadoras de tamaño máximo de 10”, cubriendo hasta el 30% como máximo, del volumen total. Las piedras deben ser introducidas previa selección y lavado.
- **Concreto premezclado:** Es el concreto que se dosifica en planta, que puede ser mezclado en la misma o en camiones mezcladores y que es transportado a obra.
- **Concreto Prefabricado:** Elementos de concreto simple o armado fabricados en una ubicación diferente a su posición final de la estructura,
- **Concreto Bombeado:** Concreto que es impulsado por bombeo, a través de tuberías hacia su ubicación final.

2.2.7. Componentes del concreto

2.2.7.1. Cemento

Según la NTP 334.009 El cemento se refiere a aquellos materiales que han sido sometidos a un proceso de pulverización, y al entrar en contacto con el agua se forma una pasta cementante que va adquiriendo una rigidez gradual que culmina con el fraguado; y que con el tiempo se endurecerá y tendrá una resistencia mecánica.

Cemento = Clinker + yeso

2.2.7.2. Tipos de Cemento

Para Ana Torre (2014), los cementos se dividen en dos tipos como se describen a continuación:



a) Cementos Portland sin Adición

Para Ana Torre (2014), Compuestos de Clinker, que contiene solo una determinada proporción de sulfato de calcio (yeso), de acuerdo con los siguientes tipos de cementos como son:

- Tipo I: Para usos que no requieran propiedades especiales de cualquier otro tipo.
- Tipo II: Para uso general y específicamente cuando se desea moderada resistencia a los sulfatos o moderado calor de hidratación.
- Tipo III: Para utilizarse cuando se requiere altas resistencias iniciales
- Tipo IV: Para emplearse cuando se desea bajo calor de hidratación
- Tipo V: Para emplearse cuando se desea alta resistencia a los sulfatos.

b) Cemento Portland Adicionales

Para Ana Torre (2014), Este tipo de cemento contiene Clinker Portland o 2 más constituyentes inorgánicos que contribuyen a mejorar las propiedades del cemento

- Cementos Portland Puzolanicos (NTP 334.044)
Cemento Portland Puzolanico Tipo IP: Contenido de puzolana entre 15% y 40%
- Cementos Portland de Escoria (NTP 334.049)
Cemento Portland de Escoria Tipo IS: Contenido de escoria entre 25% y 70%
- Cementos Portland Compuesto Tipo I: Cemento adicionado obtenido por la pulverización conjunta de Clinker Portland y materiales calizos, hasta 30% de peso.
- Cementos de especificaciones de la Performance (NTP 334.082): Para cemento agregado en aplicaciones generales o especiales, no existe restricción en la composición del cemento o sus componentes.

2.2.7.2. Propiedades Físico y Químicos del cemento

Para Ana Torre (2014), las propiedades físicas químicas del cemento se muestran en el siguiente cuadro.



Requisitos Físicos	Tipos					
	I	II	V	MS	IP	ICo
Resistencia la Compresión mín Kg/cm ²						
3 días	120	100	80	100	130	130
7 días	190	170	150	170	200	200
28 días	280*	280*	210	280*	250	250
Tiempo de fraguado, minutos						
Inicial, mínimo	45	45	45	45	45	45
Final, máximo	375	375	375	420	420	420
Expansión en autoclave,						
% máximo	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80
Resistencia a los Sulfatos						
% máximo de expansión	--	--	0.04*	0.10	0.10*	--
			14 días	6meses	6meses	
Calor de Hidratación, máx, KJ/Kg						
7 días	--	290*	--	--	290*	--
28 días	--	--	--	--	330*	--

Tabla 4 - Requisitos Técnicos de los cementos

Fuente: **NTP 339.009**

2.2.7.3. Usos y aplicaciones de los concretos Portland

Para Ana Torre (2014), los cementos se clasifican en:

a) Cementos Portland estándar (Sin Adición)

TIPO I: Para estructuras generales de hormigón y mortero, cuando no se requieren propiedades especiales, se pueden utilizar en hormigón que no se corroe por factores corrosivos (como el sulfato)

TIPO II: En obras donde se requiera resistencia moderada a la acción de los sulfatos y/o moderado calor de hidratación (consecuencia a la hidratación del cemento).



TIPO III: Para construcciones que requieren alta resistencia en edades tempranas (generalmente menos de una semana) y trabajos en regiones frías, su uso puede reducir el curado controlable.

TIPO V: Además de la calidad del TIPOII, se recomienda para trabajos que requieran alta resistencia a los sulfatos. Este es el caso cuando el proyecto portuario está expuesto al agua de mar.

Fuente: ACI 318

b) Cementos portland Adicionados

TIPO IP y IPM: Cementos cuya adición es la puzolana tienen uso parecido al del TIPO I, y se recomienda en obras masivas o con ataques de aguas agresivas.

TIPO MS: Cementos adicionados de escorias se puede emplear en todo tipo de construcciones de concreto son resistentes a la agresión química, se puede utilizar en estructuras en ambientes y suelos húmedos.

TIPO ICO: Corresponde al cemento Tipo I, tiene mayor plasticidad y se puede utilizar en ingeniería de hormigón y hormigón armado en general.

2.2.8. Agua para el concreto

Para Ana Torre (2014), Es muy importante estudiar las características del agua utilizada en la mezcla del concreto, porque este material puede reaccionar químicamente con el material cementante (cemento) para lograr:

- Formación de gel: definida como la parte sólida de la pasta, que es el resultado de la reacción química entre el cemento y el agua durante el proceso de hidratación.
- En estado fresco: Faciliten una adecuada manipulación y colocación de la misma.
- En estado endurecido: La conviertan en un producto de las propiedades y características deseadas.
- Curado en concreto: El aumento de resistencia continuara con la edad mientras se encuentre cemento sin hidratar, a condición de que el concreto permanezca húmedo o tenga una humedad relativa superior a aproximadamente el 80% y permanezca favorablemente la temperatura del concreto.



2.2.8.1. Requisitos de calidad de agua

Según la NTP 339.088 (2014), El agua utilizada para preparar el concreto debe cumplir con los requisitos de la norma NTP 339.088 y la calidad del agua potable, y la naturaleza y contenido de sus sustancias disueltas debe estar dentro del siguiente rango.

DESCRIPCIÓN	LIMITE PERMISIBLE		
Sólidos en suspensión (residuo insoluble)	5,000	ppm	Máximo
Materia Orgánica	3	ppm	Máximo
Alcalinidad (NaHCO ₃)	1,000	ppm	Máximo
Sulfatos (ión SO ₄)	600	ppm	Máximo
Cloruros (ión Cl ⁻)	1,000	ppm	Máximo
pH	5 a 8		Máximo

Tabla 5 - Límites permisibles para el agua de mezcla y curado según la norma NTP 339.088

Fuente: **NTP 339.088**

2.2.9. Agregados para el concreto

Según NTP 400.011 (2019) Se define como una agrupación de partículas inorgánicas de origen natural o artificial, cuyo tamaño está incluido dentro del límite de la norma NTP 400.011

2.2.9.1. Clasificación de los agregados

Para Ana Torre (2014), Existen varias formas de clasificación para los agregados, algunos de los cuales son:

Los agregados pueden ser naturales o artificiales, a menudo se utilizan los agregados naturales. Además, los agregados utilizados en el concreto se pueden dividir en : agregado grueso, agregado fino y hormigón (agregado global).

- El agregado fino: Se define aquel que pasa el tamiz 3/8" y queda retenido en la malla N° 200, el más común es la arena como un producto de la desintegración de las rocas
- El agregado grueso: Es aquel que queda retenido en el tamiz N° 4 y proviene de la desintegración de las rocas; puede a su vez clasificarse en piedra chancada y grava.



- El hormigón: Es un material compuesto por una mezcla de arena y grava, que existe en la corteza terrestre en cualquier proporción y se utiliza después de ser extraído en una cantera.

2.2.9.2. Normas y requisitos de los agregados para el concreto

Para Ana Torre (2014), los requisitos obligatorios de los agregados en el momento de la mezcla son los siguientes:

La granulometría: El agregado fino y el agregado grueso de acuerdo con ASTM C-33 y NTP 400.037 deben cumplir con los grados determinados en NTP 400.012, respectivamente.

Tamaño Nominal	% Pasa por los tamices normalizados												
	100mm (4")	90mm (3 1/2")	75mm (3")	63mm (2 1/2")	50mm (2")	37.5mm (1 1/2")	25mm (1")	19mm (3/4")	12.5mm (1/2")	9.5mm (3/8")	4.75mm (Nº4)	2.38mm (Nº8)	1.18mm (Nº16)
90 mm a 37.5 mm (3 1/2" a 1 1/2")	100	90 a 100	--	25 a 60	--	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--
63 mm a 37.5 mm (2 1/2" a 1 1/2")	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--	--
50 mm a 25 mm (2" a 1")	--	--	--	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--	--
50 mm a 4.75 mm (2" a Nº4)	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	--	0 a 5	--	--
47.5 mm a 19 mm (1 3/8" a 3/4")	--	--	--	--	100	90 a 100	70 a 55	0 a 15	--	0 a 5	--	--	--
37.5 mm a 4.75 mm (1 1/2" a Nº4)	--	--	--	--	100	95 a 100	--	35 a 70	--	10 a 30	0 a 5	--	--
25 mm a 12.5 mm (1" a 1/2")	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--	--	--
25 mm a 9.5 mm (1" a 3/8")	--	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 85	10 a 40	0 a 15	0 a 5	--	--
25 mm a 4.75 mm (1" a Nº4)	--	--	--	--	--	100	95 a 100	--	25 a 65	--	0 a 10	0 a 5	--
19 mm a 9.5 mm (3/4" a 3/8")	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	20 a 55	0 a 15	0 a 5	--	--
19 mm a 4.75 mm (3/4" a Nº4)	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	--	20 a 55	0 a 10	0 a 5	--
12.5 mm a 4.75 mm (1/2" a Nº4)	--	--	--	--	--	--	--	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15	0 a 5	--
9.5 mm a 2.38mm (3/8" a Nº8)	--	--	--	--	--	--	--	--	100	85 a 100	10 a 30	0 a 10	0 a 5

Tabla 6 - Requisitos granulométricos para el agregado grueso

Fuente: NTP 400.012

Tamiz	Límites Totales	% Pasa por los tamices normalizados		
		C	M	F
9.5 mm (3/8")	100	100	100	100
4.75 mm (Nº4)	89 - 100	95 - 100	85 - 100	89 - 100
2.38 mm (Nº8)	65 - 100	80 - 100	65 - 100	80 - 100
1.20 mm (Nº 16)	45 - 100	50 - 85	45 - 100	70 - 100
0.60 mm (Nº 30)	25 - 100	25 - 60	25 - 80	55 - 100
0.30 mm (Nº 50)	5 - 70	10 - 30	5 - 48	5 - 70
0.15 mm (Nº 100)	0 - 12	2 - 10	0 - 12*	0 - 12*



Tabla 7 - Requisitos granulométricos para el agregado fino

Fuente: NTP 400.012

2.2.10. Propiedades del concreto

Para Ana Torre (2014), las propiedades del concreto se clasifican en 2 estados a continuación:

En estado fresco: El hormigón es estado fresco es desde la mezcla del hormigón hasta el fraguado del cemento. El comportamiento reológico del hormigón fresco depende de:

- Relación agua/ cemento
- Grado de hidratación
- Tamaño de partículas
- Mezclado
- Temperatura

a) La Trabajabilidad: Con los métodos de compactación existentes, el hormigón se puede mezclar, procesar y poner en uso fácilmente. La operatividad depende de:

- Dimensiones del elemento
- Secciones armadas
- Medios de puesta en obra

Habrá una mayor trabajabilidad cuando:

- Contenga más agua
- Más finos
- Agregados redondeados
- Mas cemento
- Fluidificantes - plastificantes
- Adiciones

b) Consistencia: La consistencia en función con el concreto fresco se debe deformarse o adaptarse a una forma específica. La consistencia depende de:

- Agua
- Tamaño máximo del agregado



- Granulometría
- Forma de los agregados influye mucho el método de compactación

Tipo de consistencia:

- Seca - Vibrado enérgico
- Plástica – Vibrado Normal
- Blanda – Apisonado
- Fluida – Barra

CONSISTENCIA	ASIENTO (cm)
SECA	0 – 2
PLÁSTICA	3 – 5
BLANDA	6 – 9
FLUIDA	10 – 15

Tabla 8 - Consistencia/ asentamiento

Fuente: **Tecnología del concreto UNI -2004**

c) Homogeneidad y uniformidad: La calidad del hormigón es la calidad de sus componentes distribuidos regularmente en el material.

Uniformidad: Se llama cuando es en varias amadas. Esta depende:

- Buen amasado.
- Buen Transporte.
- Buena puesta en obra

d) Compacidad:

Es la relación entre el volumen real de componentes de concreto y volumen aparente del concreto. No se considera el bloqueo del aire

En estado Endurecido

A. Características físico-químicas

a.1 Impermeabilidad

El concreto es un sistema poroso y nunca va a ser totalmente impermeable. Por lo tanto, se entiende por permeabilidad la capacidad de un material de salir por los poros.



Para lograr una mayor impermeabilidad se pueden utilizar aditivos impermeabilizantes, así como mantener una relación agua cemento muy baja. La permeabilidad depende de:

- Finura del cemento
- Cantidad de agua
- Compacidad

a.2 Durabilidad

La durabilidad del concreto depende de agentes corrosivos los cuales pueden ser mecánicos, químicos o físicos. Los que más influyentes son:

- Sales
- Calor
- Agente contaminante
- Humedad

B. Características mecánicas

b.1 Resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión del concreto es la capacidad del concreto para resistir un fenómeno de aplastamiento, normalmente se cuantifica 28 días después de vertido el hormigón, aunque se trata de estructuras especiales como túneles y presas, o cuando se utilizan cementos especiales, se pueden especificar tiempos, menor o mayor de 28 días.

b.2 Resistencia a Flexión

Es el esfuerzo máximo del concreto desarrollado justo antes de que se agriete o se rompa, también conocida como módulo de ruptura, resistencia flexión, es una propiedad material que se manifiesta como esfuerzos ocurridos justo antes de ceder.

2.2.11. Determinación de la resistencia requerida

La resistencia está en función a la disponibilidad que tenga el mismo, es decir, que solo un pequeño porcentaje de las muestras (normalmente 1%, dependiendo del ACI) pueden tener resistencias inferiores a la especificada, como se muestra en la siguiente figura.

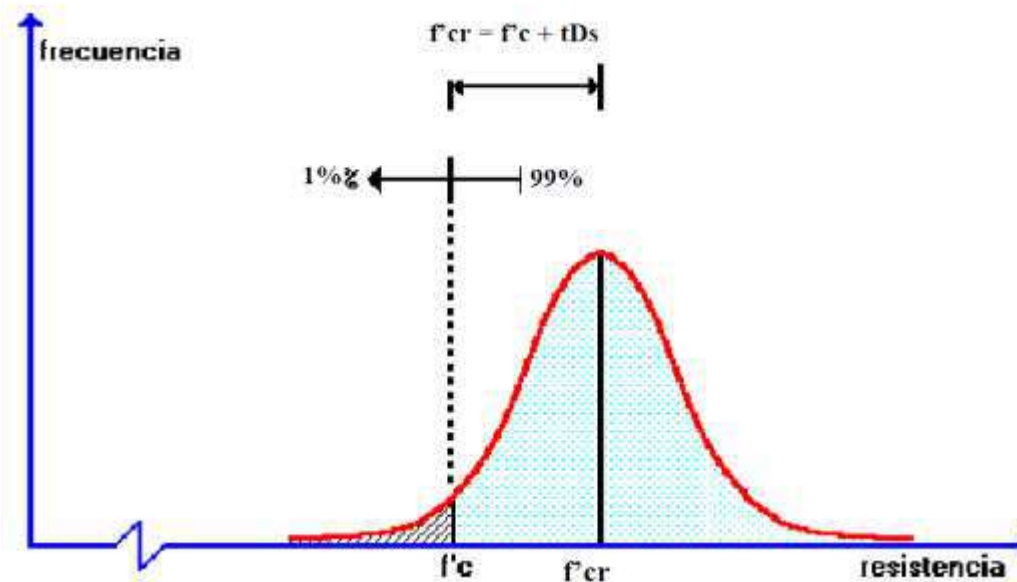


Figura 8 – Determinación de la resistencia Requerida según a la función de disponibilidad

Fuente: **ACI 318-99**

Para ACI 318-99 (2010), señala que se puede determinar la resistencia requerida f'_{cr} o estimar mediante 3 posibles casos.

CASO I: Si se contaran con datos estadísticos de producción en obra, así como ensayos destructivos o ensayos no destructivos. Para este caso se utilizarán las siguientes fórmulas para calcular el f'_{cr} .

$$f'_{cr} = f'_{c} + 1.34 D_s \quad (1)$$

$$f'_{cr} = f'_{c} + 2.33 D_s - 35 \quad (2)$$

Donde:

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)

CASO II: Cuando no se cuenta con suficientes datos estadísticos (entre 15 y 30 resultados)

En el caso II se utilizarán formulas anteriores, donde el valor D_s se amplificará por un factor de acuerdo a la tabla siguiente:



Nº ENSAYOS	FACTOR DE INCREMENTO
Menos de 15	Usar tabla Caso 3
15	1.16
20	1.08
25	1.03
30 o más	1.00

Tabla 9 - Tabla de factor de incremento según al número de ensayos

Fuente: **ACI 318-99**

Entonces para calcular el f'_{cr} tendremos:

$$f'_{cr} = f'_c + 1.34 (\alpha D_s)$$

$$f'_{cr} = f'_c + 2.33 (\alpha D_s) - 35$$

Dónde: α = factor de amplificación

CASO III: Cuando se cuenta con escasos ensayos (menos de 15 ensayos) o ningún dato estadístico.

Para este tipo de caso el ACI nos indica aplicar la siguiente tabla para la determinación del f'_{cr} .

f'_c especificado	F'_{cr} (Kg/cm ²)
< 210	$f'_c + 70$
210 a 350	$f'_c + 84$
> 350	$f'_c + 98$

Tabla 10 - Determinación del f'_{cr} sin ningún ensayo o menos de 15 ensayos

Fuente: **ACI 318-99**

2.2.12. Control estadístico en el concreto

Para Ana Torre (2014), Es importante recordar que el método de diseño estructural en concreto es probabilístico. De manera similar, el concreto es un material heterogéneo con composición variables y dispersión adicional debido a técnicas de transporte, colocación y endurecimiento en obra.

La resistencia del concreto en condiciones controladas sigue de cerca la distribución de probabilidad normal. La siguiente tabla muestra las fuentes de variación de la resistencia a la compresión de concreto



DEBIDO A LAS VARIACIONES EN LAS PROPIEDADES DEL CONCRETO	DEBIDO A LAS DEFICIENCIAS EN LOS METODOS DE PRUEBA
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambios en la relación a/c <ul style="list-style-type: none"> - Control deficiente del agua - Variación excesiva de humedad 2. Variación en los requerimientos de agua de mezcla <ul style="list-style-type: none"> - Gradación de los agregados absorción - Características del cemento y aditivos. - Tiempo de suministro y temperatura. 3. Variación en las características y proporción de los ingredientes. <ul style="list-style-type: none"> - Agregados - Cemento - Aditivos 4. Variaciones ocasionadas por el transporte, colocación y compactación. 5. Variación en la temperatura y curado 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimientos de muestreo inadecuados 2. Dispersiones debidas a la forma de preparación, manipulo y curado del concreto. 3. Mala calidad de los cilindros de prueba. 4. Defectos de curado. <ul style="list-style-type: none"> - Variación de temperatura - Humedad variable - Demoras en el transporte 5. Procedimientos de ensayo deficientes <ul style="list-style-type: none"> - El ensayo de compresión - Ensayos destructivos - Ensayos no destructivos

Tabla 11 - Fuentes de variación del concreto

Fuente: **ACI 318-99**

2.2.12.1 Distribución normal (campana de gauss)

Para el ACI 318-99 (2014), el comportamiento de la resistencia del concreto a compresión se ajusta la distribución normal (Campana de Gauss), cuya impresión matemática es:

$$Y = \frac{1}{D_s \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{X - X_{PROM}}{D_s} \right)^2}$$

Donde:

D_s = Desviación Estándar

X_{prom} = Resistencia Promedio

X = Resistencia de ensayo



Para ACI 318-99 (2014), al graficar la ecuación anterior obtenemos una gráfica de curva normal el cual tiene algunas características:

- Es simétrica con respecto a μ
- Es asintótica respecto al eje de las abscisas.
- La forma y tamaño va a depender de D_s

La siguiente figura muestra la curva normal de diferentes valores de D_s . Con el mismo μ , se puede concluir que con el aumento de D_s existe el grado de dispersión y la resistencia de la probeta es mayor que su tendencia a moverse. Lejos de la media.

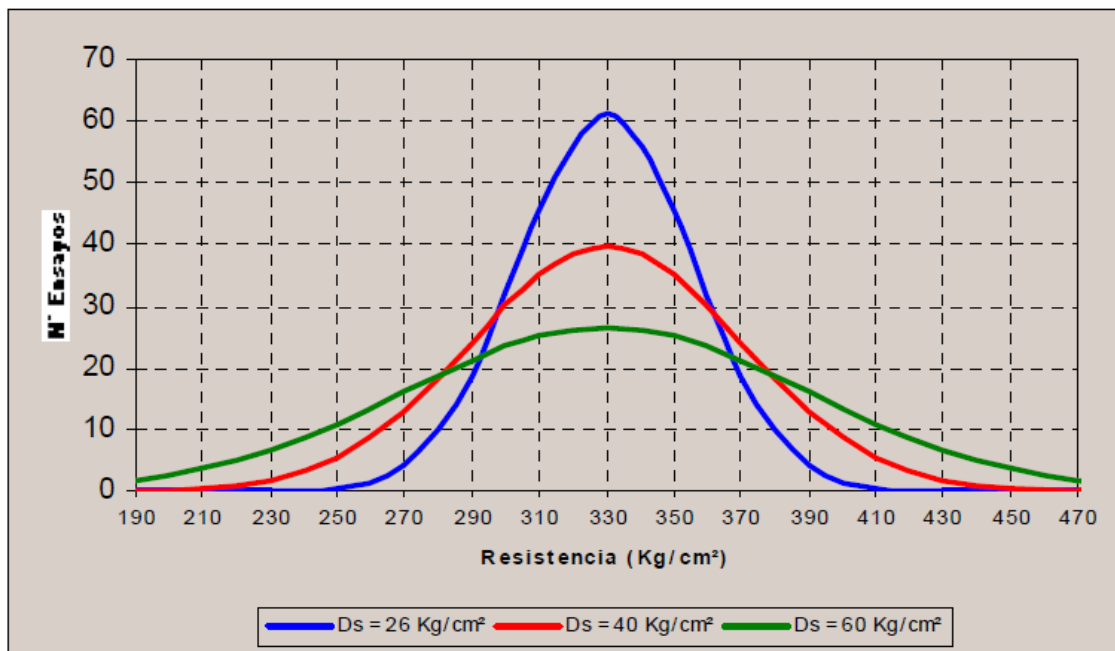


Figura 9 - Distribución normal N° de ensayos vs Resistencia (Kg/cm²)

Fuente: **ACI 318-99**

La desviación estándar está definida como:

$$D_s = \sqrt{\frac{\sum (X - X_{prom})^2}{n - 1}}$$

Donde:

- D_s = Desviación estándar
- X_{prom} = Resistencia Promedio
- X = Resistencia individual
- n = Numero de ensayos



Este parámetro nos indica el grado de dispersión existente entre la compresión para un determinado $f'c$

Coefficiente de variación, tiene como expresión:

$$V = \frac{D_s}{X_{PROM}} \cdot 100$$

Donde:

D_s = Desviación Estándar

X_{prom} = Resistencia Promedio

Este parámetro no permite predecir la variabilidad existente entre los ensayos de resistencia

La distribución normal permite estimar matemáticamente la probabilidad de la ocurrencia de un determinado fenómeno en función a los parámetros indicados anteriormente, y en el caso del concreto se aplica a los resultados de resistencias.

Asimismo, se muestra las probabilidades de ocurrencia en función al N° de ensayos vs la resistencia interpretándose en la siguiente figura:

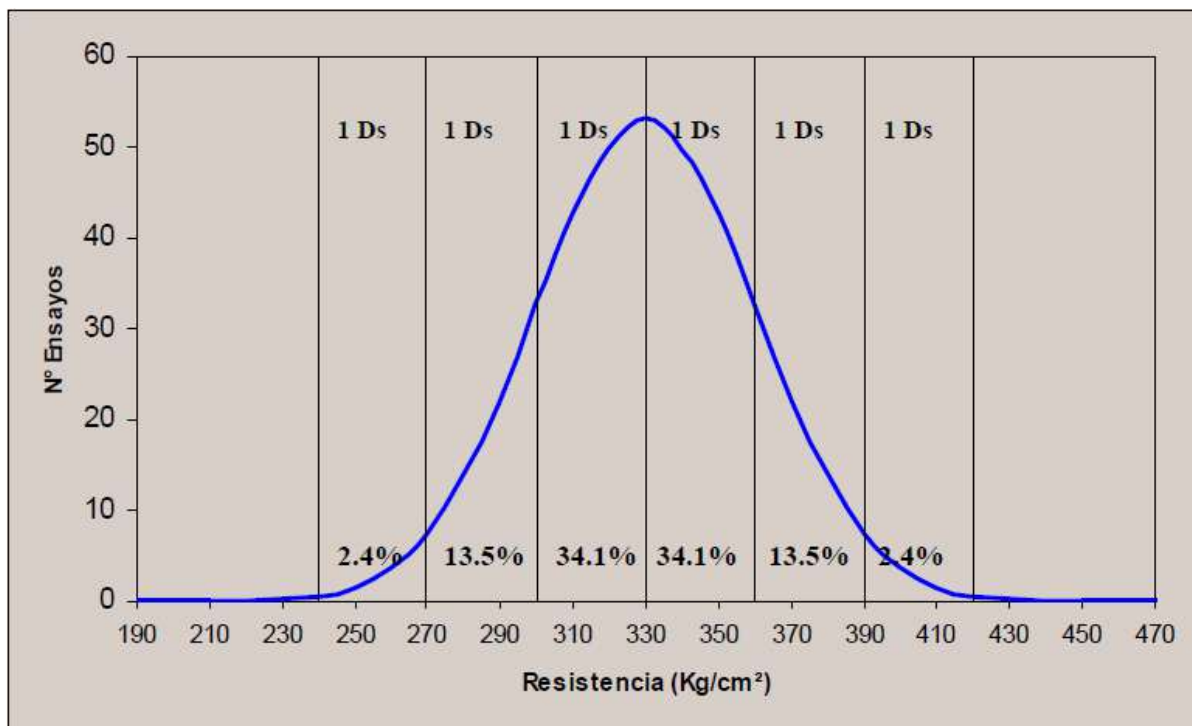


Figura 10 - Probabilidades de ocurrencia N° de ensayos Vs Resistencia

Fuente: **ACI 318-99**



2.2.12.2 Factores de seguridad

Para Ana Torre (2014), las formulas y estándares de diseño estructural involucran una serie de factores de seguridad que tienden a compensar las variaciones entre los resultados. El porcentaje de pruebas o ensayos aceptables por debajo del $f'c$ especificado dependerá de:

- El expediente Técnico
- El reglamento de Diseño
- El diseñador

Según la norma de diseño la resistencia del concreto requerida en obra $f'cr$ debe tener un valor encima del $f'c$, por lo tanto, el número de ensayos es el siguiente:

$$f'cr = f'c + \frac{t}{\sqrt{n}} D_s \quad \text{ó} \quad f'cr = \frac{f'c}{1 - \frac{t}{\sqrt{n}} V}$$

Donde:

- $f'cr$ = Resistencia promedio requerida en obra
- $f'c$ = Resistencia especificada
- D_s = Desviación Estándar
- V = Coeficiente de variación
- T = Factor que depende
 - Del % de resultados $< f'c$ que se admitan ó
 - De la probabilidad de ocurrencia
- N = N° de ensayos utilizados para obtener el promedio

% De pruebas dentro de los limites $\mu \pm t D_s$	Probabilidad de ocurrencia por debajo del <u>limite inferior</u>	t
40.00	3 en 10	0.52



50.00	2.5 en 10	0.67
60.00	2 en 10	0.84
68.27	1 en 6.3	1.00
70.00	1.5 en 10	1.04
80.00	1 en 10	1.28
90.00	1 en 20	1.65
95.00	1 en 40	1.98
95.45	1 en 44	2.00
98.00	1 en 100	2.33
99.00	1 en 200	2.58
99.73	1 en 741	3.00

Tabla 12 - Valores t a las probabilidades de ocurrencia y la pruebas con un nivel de significancia

Fuente: **ACI 318-99**

Para Ana Torre (2014), Cuando no hay datos en el sitio, para asumir un grado apropiado de control, la siguiente tabla se puede utilizar como referencia para estimar t, Ds y V. De lo contrario, si no se puede asumir el grado de control, se recomienda considerar más pesimistas valores

DISPERSION TOTAL					
Clase de operación	Desviación Estándar para diferentes grados de control (kg/cm ²)				
	Excelente	Muy bueno	Bueno	Suficiente	Deficiente
Concreto en obra	< a 28.1	28.1 a 35.2	35.2 a 45.2	42.2 a 49.2	>49.2
Concreto en laboratorio	< a 14.1	14.1 a 17.6	17.6 a 21.1	21.1 a 24.6	> 24.6

Tabla 13 - Valores de dispersión en el control del concreto

Fuente: **ACI 318-99**

2.2.13 Ensayos no destructivos

Para. Malhotra y Carino (1991), A lo largo de la historia en la construcción se ha llamado “Pruebas no Destructivas” porque algunas de las primeras pruebas no dañaron al concreto.



Sin embargo, a lo largo de los años, se han establecido nuevos métodos para causar daños superficiales. Por lo tanto, el término “ ensayo in situ” se utiliza como una categoría general, que incluye métodos que no cambian el concreto y métodos que causan daños leves a la superficie.

2.2.13.1 Tipos de ensayos no destructivos

Para. Malhotra y Carino (1991), El propósito de las pruebas no destructivas o las pruebas in situ es estimar, preservar y, lo más importante, no afectar las propiedades del concreto en la estructura. La característica ideal de estas pruebas es comprender la resistencia a la compresión. Es necesario comprender el precio potencial de utilizar estos métodos y determinar factores distintos de la fuerza externa del concreto que puede afectar los resultados de la prueba

Para. Malhotra y Carino (1991), se clasifica los ensayos no destructivos en:

- Prueba del martillo de rebote o esclerómetro
- Prueba de resistencia a la penetración
- Prueba de la extracción
- Prueba de la ruptura
- Velocidad del pulso ultrasónico
- Extracción de núcleos
- Cilindros moldeados en el lugar

2.2.14. Ensayo martillo de rebote o esclerómetro

Según NTP 339.181 (2018), la prueba está basada en el principio: El rebote de una masa elástica depende la dureza de la superficie sobre la que golpea la masa. En la prueba martillo de rebote o esclerómetro, una masa impulsada por un resorte tiene una cantidad fija de energía que se le imprime al extender el resorte hasta una posición determinada, esto se logra presionando el embolo contra la superficie del concreto que se quiere probar. Al liberarlo, la masa rebota del embolo que aún está en contacto con el concreto. La distancia que recorre la masa (expresada como el porcentaje de la extensión inicial del resorte) se llama número de rebote, porque esta es una medida arbitraria porque depende de la energía almacenada en el resorte y volumen de la masa.

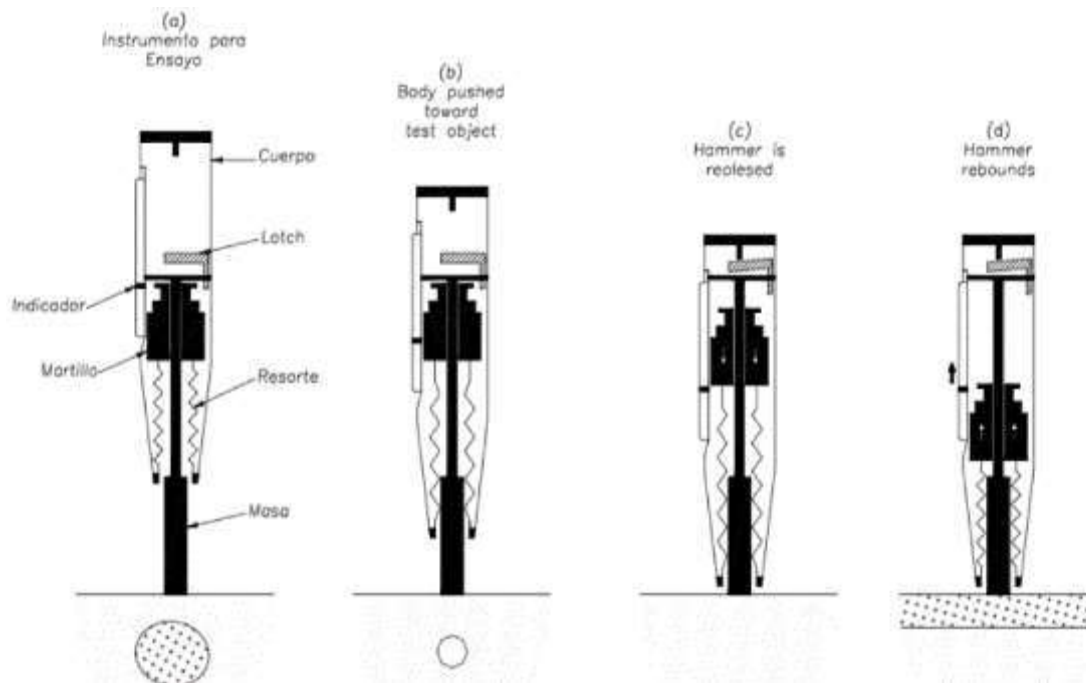


Figura 11 - Representación del uso del martillo rebote - esclerómetro

Fuente: **NTP 339.181**

2.2.14.1 Procedimiento del ensayo martillo de Rebote o Esclerómetro

Según NTP 339.181 (2018), El martillo tiene que utilizarse sobre una superficie plana, de preferencia cimbrada; por lo tanto, no es posible probar concreto de textura abierta, Es decir las superficies llanas deben frotarse hasta que queden lisas. Cuando el concreto a prueba no forma parte de una masa mayor, debe sujetarse firmemente, pues los golpes durante la prueba pueden dar como resultado de una disminución del número de rebote registrado.

Es necesario tomar de 10 a 12 lecturas bien distribuidas en el área puesta a prueba y considerar un valor promedio como representativo del concreto. El error estándar de la media es más elevado que cuando la resistencia se determina mediante la prueba de compresión, pero el ahorro en esfuerzo, tiempo y costo considerable.

Asimismo, el émbolo siempre debe estar en posición normal a la superficie del concreto a prueba, pero respecto a la vertical afecta el número de rebote. Esto se debe a la acción de la gravedad sobre el recorrido de la masa en el martillo. La relación entre el número de rebote y la resistencia deben determinarse experimentalmente para cada concreto utilizado en la obra a realizar el ensayo.

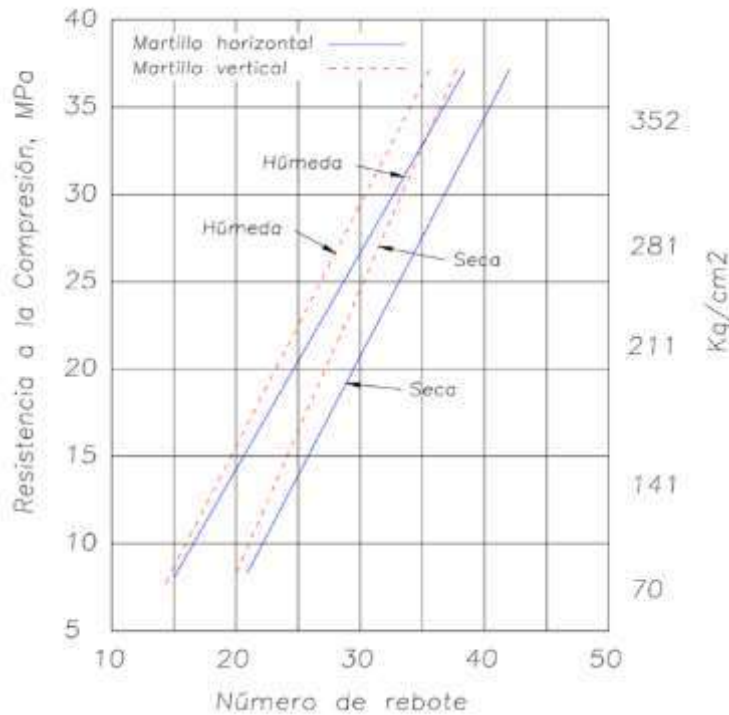


Figura 12 - Relación entre la resistencia a la compresión y el número de rebote

Fuente: NTP 339.181

2.2.15. Ensayo Velocidad de Ultra sonido – Pundit

Según ASTM C597 (2010), La prueba velocidad de ultra sonido o velocidad de pulso, determina la velocidad de la propagación de un pulso de energía vibratoria a través de un miembro de concreto emitido por un electro- acústico que se mantiene en contacto con la superficie, después de recorrer a través el espécimen de concreto, estos pulsos son recibidos y convertidos en energía eléctrica por un segundo transductor situado a una distancia de la transmisión del primer transductor; el tiempo de transito se mide electrónicamente, El parámetro obtenido como la resistencia a la compresión (f^c) y su densidad puede permitir predecir el estado de calidad en estado endurecido, se expresa en (m/s).

2.2.15.1 Importancia del ensayo Velocidad de Ultra sonido-Pundit

Según ASTM C597 (2010), Este ensayo se puede usar principalmente para prueba de control de calidad e inspección in situ en estructuras de concreto; así mismo se puede determinar la resistencia del concreto dependiendo de la patente del equipo. El principio operacional del equipo moderno Pundit se muestra en la figura 13.

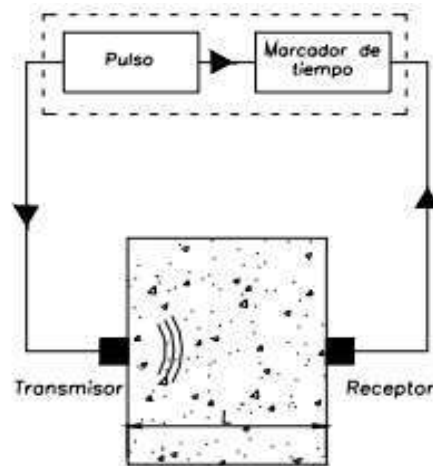


Figura 13 - Principio operacional de la medición de la velocidad de Pulso

Fuente: ASTM C597

2.2.15.2 Equipo Pundit PL ultra sonido

Para Proceq (2018), el equipo Pundit PL ultra sonido determina diferentes características del concreto en estado endurecido in situ usando varias aplicaciones, incluyendo las siguientes:

- Medición de la velocidad de pulso
- Medición de la longitud de recorrido
- Evaluación de uniformidad
- Medición de la velocidad superficial
- Medición de la profundidad de grietas
- Estimación del módulo de elasticidad dinámico de muestras (con los transductores de ondas transversales)
- Estimación de la resistencia a la compresión usando la velocidad de pulso o en combinación con un martillo de rebote.

A. Medición ultra sonido- resistencia a la compresión

Para Proceq (2018), generalmente Pundit Pl tiene 3 disposiciones de transductores:

Transmisión directa: Configuración óptima con la máxima amplitud de señal. El método más preciso para determinar la velocidad de pulso, la resistencia a la compresión (f'_c). La longitud de recorrido será medida desde el centro hasta centro del transductor.

Transmisión Indirecta: La amplitud de la señal es de aproximadamente el 3 % de la amplitud de la señal de la transmisión directa. La longitud de recorrido podrá ser incierta.



Usar el modo Velocidad superficial para eliminar esta incertidumbre. La velocidad de pulso será influenciada por la zona de la superficie del hormigón. Donde sea posible, ejecutar una comparación con una medición de transmisión directa para eliminar cualquier incertidumbre.

Transmisión Semi-directa: La sensibilidad se encontrará entre aquella de los otros dos métodos. La longitud de recorrido será medida de centro a centro de los transductores.

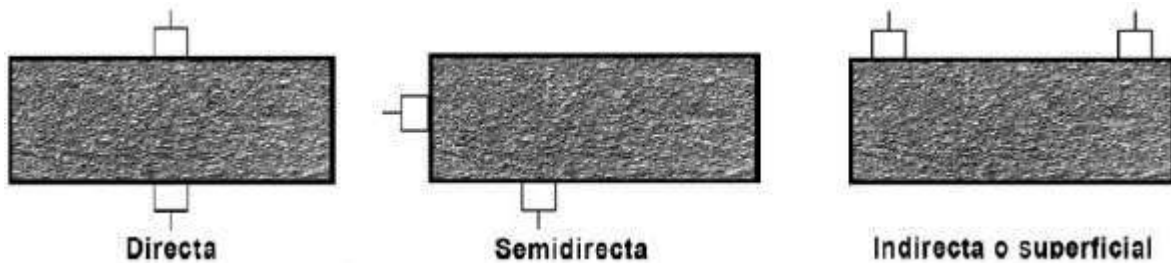


Figura 14 - Métodos para medir la velocidad de pulso y la resistencia a la compresión

Fuente: ASTM C597

B. Visualización de la forma de onda

Durante la ejecución de las mediciones descritas, se visualizará la forma de onda recibida. Pundit Lab.

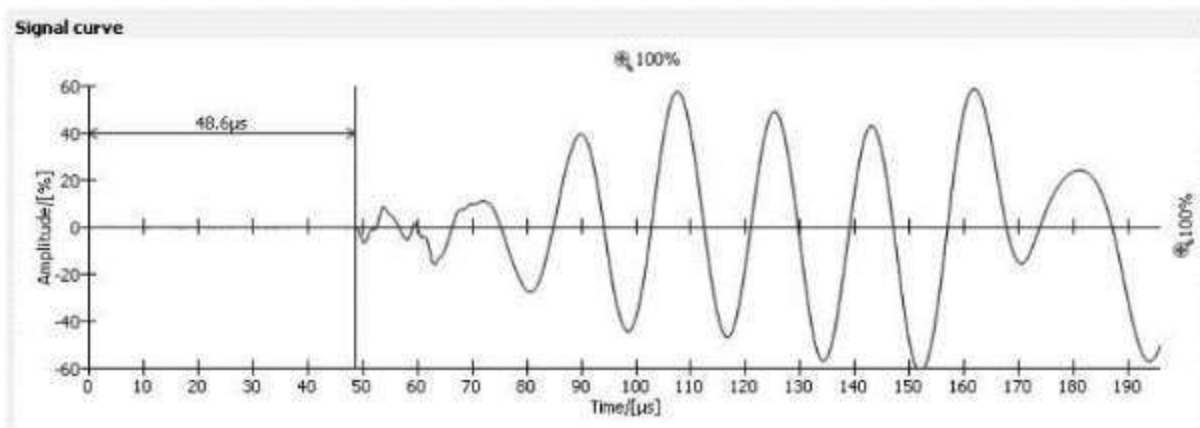


Figura 15 - Onda producida por las mediciones de los transductores

Fuente: Proceq manual Ultra Sonido

C. Análisis de la amplitud

Para Proceq (2018), El análisis de amplitud es un método desarrollado en la Tonji University en Shanghai y ampliamente usado en toda China para pruebas de comparación de estructuras de concreto.



Figura 16 - Análisis de amplitud en la superficie de un concreto

Fuente: **Proceq manual Ultra Sonido**

Se realiza una medición de referencia en una sección del concreto de calidad conocida.

t_0 : Tiempo de transmisión de referencia

A_0 : Nivel de recepción de referencia

Las mediciones posteriores en la estructura serán comparadas con estos dos valores, y se realizara una deducción acerca de la calidad del concreto basada en lo mismo. Se han identificado seis diferentes casos que le permiten al usuario hacer una declaración al respecto de la calidad del concreto.

D. Dimensiones

Para Proceq (2018), recomienda dimensiones mínimas para resultados de ensayo precisos.

Longitud de recorrido mínima

100 mm para hormigón de un tamaño de áridos máximo de 20 mm o menos.

150 mm para hormigón de un tamaño de áridos máximo de 20 a 40 mm.

Dimensiones laterales mínimas de la muestra

Esto dependerá de la longitud de onda de transmisión y de la velocidad de pulso. La longitud de recorrido mínima deberá ser igual o más grande que la longitud de onda de transmisión, o será posible que se detecte una fuerte reducción de la velocidad de pulso.

Frecuencia Tx KHZ	Velocidad de Pulso 3500 m/s	Velocidad de pulso 4000 m/s	Velocidad de pulso 4500 m/s
	Dimensiones laterales mínimas del objeto de ensayo		
24	146 mm	167 mm	188 mm
54	65 mm	74 mm	83 mm
150	23 mm	27 mm	30 mm

Tabla 14 - Distancias de ensayo ultra sonido para la resistencia en un concreto

Fuente: **Proceq manual Ultra Sonido**



2.3. Hipótesis

2.3.1. hipótesis general

La presencia de patologías en vigas y columnas de las tribunas oriente y occidente en que medida la resistencia a la compresión f^c no supera la resistencia de Diseño.

2.3.2. Sub hipótesis

Sub hipótesis N° 1: Los tipos de patologías presentes en vigas y columnas son físicas (según la clasificación del autor J. Calavera-2005).

Sub hipótesis N° 2: 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.

Sub hipótesis N° 3: La resistencia a la compresión en los elementos estructurales de la tribuna oriente con los 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 en la tribuna occidente con los ensayos de esclerometría y ultra sonido, es mayor a 210 Kg/cm².

Sub hipótesis N° 4: 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.

Sub hipótesis N° 5: El porcentaje de la variación con respecto a la resistencia a la compresión de diseño varía entre más 20%-50%.

2.4. Definición de variables

2.4.1 Variables independientes

X1: Patologías- fisuras en los elementos estructurales vigas y columnas

X2: Grado de severidad de las Patologías- fisuras

X3: Estado de conservación

2.4.1.1. Indicadores de variables independientes

X1: Patologías- fisuras en los elementos estructurales vigas y columnas

- Presencia en porcentaje (%) de patologías- fisuras en vigas y columnas
- Clasificación de patologías-fisuras en físicas, mecánicas, químicas en vigas y columnas.



- Ancho y longitud de la patología (mm)

X2: Grado de severidad de las Patologías- fisuras

- Área (mm²) y porcentaje (%) en la presencia de vigas y columnas

X3: Estado de conservación

- Bajo (0.00-0.50 mm²)
- Medio (0.50 -1-50 mm²)
- Alto (1.50 mm² – a mas)

2.4.2. Variables Dependientes

Y1: Resistencia a la compresión del concreto en vigas y columnas

Martillo rebote o Esclerómetro

- Menor a 210 Kg/cm² (>210) respecto a la de diseño.
- Mayor a 210 Kg/cm² (<210) respecto a la de diseño.

Ultra sonido Pundit PL

- Menor o igual a 210 Kg/cm² (>210) respecto a la de diseño.
- Mayor o igual a 210 Kg/cm² (<210) respecto a la de diseño.

2.4.2.1 Indicadores de variables Dependientes

Y1: Resistencia a la compresión del concreto en vigas y columnas

- $f'c - E$. Kg/Cm² (Esclerómetro).
- $f'c - D$. Kg/Cm² (ultra sonido Pundit).



2.4.4. Cuadro de Operacionalización de variables

Tabla 15 - Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLE	DESCRIPCION	NIVEL	INDICADOR	INSTRUMENTO
VARIABLES DEPENDIENTES				
Resistencia a la compresión del concreto en vigas y columnas	La resistencia a la compresión es la capacidad del elemento estructural de soportar la fuerza sobre la zona, en este caso, pasara el durometro	Cuantitativo - Menor a 210 Kg/cm2 (<210). - Mayor igual a 210 Kg/cm2	- $f'c$ -E Kg/Cm2 (Esclerómetro). - $f'c$ -Ultra-Sonido Kg/Cm2 (Ultra Sonido).	- Formato de ensayos de Esclerómetro. - Formato de ensayos con Ultra Sonido.
VARIABLES INDEPENDIENTES				
Patologías- fisuras en los elementos estructurales vigas y columnas	Son las lesiones manifestadas en el concreto causadas por acción de cargas defectos de humedad erosión oxidación relación agucamiento etc.	Cuantitativo - Baja (0.00 – 10.00 mm). - Media (10.00 – 20.00 mm). Alta (20.00 mm – a más).	- Ancho de la patología (mm) - Longitud de la Patología (cm)	- Formato clasificación y medición de las patologías. (Fuente Calavera 2005)
Grado de severidad de las Patologías- fisuras	Son aberturas grado de severidad longitudinales, porcentuales entre otros que afectan a la superficie o el acabado de un elemento constructivo.	Cuantitativo - Bajo (0.00 – 0.50 m2). - Medio (0.50 – 01.50 m2). - Alto (01.50 m2 – a más).	- Área de la fisura (m2). - Porcentaje de la fisura (%)	- Formato de clasificación de fisuras (Calavera 2005 – ACI 224-1R93)
Estado de conservación	Es el estado actual en el que se encuentra las vigas y columnas con respecto a las lesiones que presentan.	Cuantitativo - OK. - FISURADO. - COLAPSO.	- N° patologías/ Elemento estructural.	- Formato de Conteo de patologías (J. Calavera 2005 – ACI 224-1R93)



Capítulo III: Metodología

3.1. Metodología de la investigación

3.1.1. Tipo de Investigación

Es una investigación aplicada. De tipo CUANTITATIVO puesto que se usó la recolección de datos en base a la medición numérica y un análisis estadístico, derivando en objetivos que en base a un marco teórico se logra tener una hipótesis general que contiene variables, que posteriormente se analizaran en una realidad objetiva, para establecer una serie de conclusiones que deriven a una propuesta de solución aplicada en la zona de estudio. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, 2014).

3.1.2. Nivel de Investigación

Es un estudio de nivel descriptivo que selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, debido a que especifica las características más importantes del fenómeno que se está analizando que es la evaluación de la calidad del concreto asociado con las patologías en vigas y columnas. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, 2014).

La presente investigación es un estudio de Correlacional debido que como propósito es medir el grado de relación que exista entre dos o más conceptos o variables. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, 2014).

Entonces se utilizan para determinar la medida en que las dos variables presentan alguna relación entre sí, es decir si una tiene injerencia en los resultados que produzca la otra. Las variables pueden hallarse estrecha o parcialmente relacionadas entre sí, pero también es posible que no exista entre ellas relación alguna.

3.1.3. Método de Investigación

La presente investigación es Hipotético-Deductivo debido a que constituye como el conjunto de prácticas que se sostienen ya que avanzan gracias a la proposición de hipótesis sometidas a prueba empírica con la finalidad de ser confirmadas o rechazadas debido a que la hipótesis de la presente investigación es: “La presencia de patologías en vigas y columnas de las tribunas en oriente y occidente se deben a que la resistencia la compresión no supera la resistencia de



diseño” entonces por lo tanto el método hipotético deductivo son el proceso o camino que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica, de modo que pueda crear una hipótesis para explicar el fenómeno, la cual puede inferir más que la propia hipótesis. Muchos resultados o proposiciones básicas, y puede verificar o verifica hechos. Inferencias extraídas de la experiencia. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, 2014).

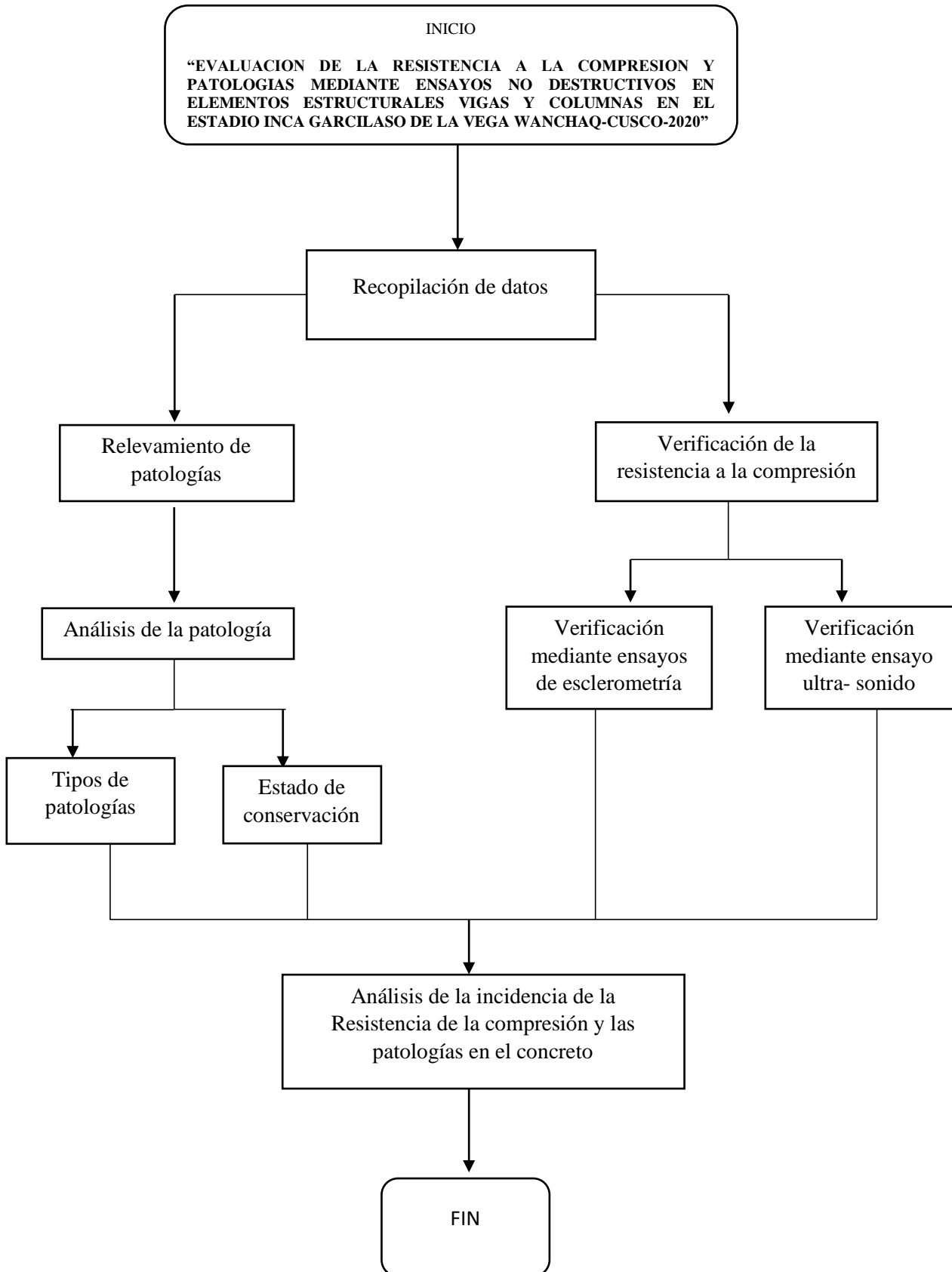
3.2. Diseño de la investigación

3.2.1 Diseño metodológico

La investigación realizada presenta un diseño EXPERIMENTAL, por consiguiente, se tiene un patrón (el concreto en vigas y columnas del estadio Inca Garcilaso de la vega) que se evalúa (mediante ensayos no destructivos) y las patologías como afectan dicha evaluación en el concreto, para luego, estudiar la relación de la patología con estado del concreto. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la Investigación. Quinta Edición, 2010).



3.2.2. Diseño de Ingeniería





3.3. Población y muestra

3.3.1 Población

3.3.1.1. Descripción de la población

La población está conformada por los elementos estructurales del estadio Inca Garcilaso de la Vega como son las vigas y columnas de las 2 tribunas tanto oriente y occidente con un total de 411 elementos estructurales asimismo el análisis de cada uno de estos mediante los ensayos no destructivos y el análisis, identificación de las patologías correspondientes.

3.3.1.2. Cuantificación de la población

La población se cuantifica como esta en la construcción del estadio Inca Garcilaso de la Vega, sin ninguna modificación del mismo cuantificando lo siguiente:

La tribuna Oriente: Contiene 71 columnas y 110 vigas en general

La tribuna Occidente: Contiene 125 columnas y 95 vigas en general

3.3.2. Muestra

3.3.2.1 Descripción de la Muestra

La muestra es coincidente con la población, es decir que en la tribuna oriente contiene 2 anillos uno exterior y el otro interior respecto a la ubicación de la infraestructura, con un total de 4 niveles entre 71 columnas y 110 vigas en general, en cambio en la tribuna occidente contiene también 2 anillos uno exterior y otro interior con 125 columnas y 95 vigas.

3.3.2.2. Cuantificación de la muestra

La muestra se cuantifica por 411 elementos estructurales repartidas en las tribunas oriente con 181 elementos estructurales y en la tribuna occidente con 220 elementos estructurales.

3.3.2.3. Método de muestreo

El método de muestreo es PROBABILITICO, porque la elección del tamaño de la muestra depende de la probabilidad, por lo que se basa en la repetitividad de los resultados de la muestra



La importancia de estos y la accesibilidad a ellos (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, Metodología de la investigación. Cuarta edición, 2006).

3.3.2.4. Criterios de evaluación de la muestra

Se evaluó las muestras mediante las siguientes pruebas de laboratorio:

- Causas y evaluación de las patologías en estructuras de concreto ACI 224.1R-93,2014.
- Evaluación del estado de conservación de la patología Manual (Jose calavera)
- Ensayo martillo rebote o esclerómetro NTP 339.181 (2018).
- Ensayo ultra sonido PUNDIT ASTM C597 (2010)
- Determinación estadística de la resistencia requerida a la compresión ACI 318-99

3.3.3. Criterios de Inclusión

La población y la muestra cumple los siguientes criterios:

- El concreto es estado endurecido de las vigas y columnas es un concreto premezclado procedentes de empresas externas a la obra.
- El concreto no se sufrió ninguna reparación y/o a las partes que presentan patologías.

3.4. Instrumentos

La metodología utilizada en la investigación es el formato de colección y procesamiento de datos, como se describe a continuación:

- Formato N° 01- Identificación y evaluación de las patologías en estructuras de concreto ACI 224.1R-93,2014.
- Formato N°02 - Causas y el estado de conservación de las patologías en estructuras del concreto (según José calavera 2007)
- Formato N° 03– Ensayo índice de rebote NTP 339.181.
- Formato N°04– Ensayo esclerómetro cálculo de la resistencia a la compresión NTP 339.181.
- Formato N°05– Formato velocidad de pulso Pundit ASTM C597.
- Formato N°06 – Formato cálculo de la resistencia a la compresión Pundit ASTM C597.



3.4.2. Instrumentos de ingeniería

Los instrumentos de ingeniería utilizados en la investigación son equipos y herramientas necesarios para realizar los ensayos.

Los instrumentos utilizados para los ensayos en concreto endurecido se observan en las siguientes tablas:




Instrumentos de ingeniería para el cálculo del índice de rebote y la resistencia a la compresión		
		
Esclerómetro	Amoladora	Vernier

Tabla 16 - Instrumentos de ingeniería para el ensayo de martillo rebote o esclerómetro




Materiales de ingeniería para el cálculo de la velocidad de pulso y la resistencia a compresión PUNDIT		
		
Pundit-proceq	Transductores	Gel Ultrasonico

Tabla 17 - Instrumentos de Ingeniería para el cálculo de la velocidad de Pulso y la Resistencia a la compresión

Instrumentos de Ingeniería para la evaluación de las patologías		
		
Vernier	Pundit-proceq	Marcador para concreto



3.5. Procedimientos para recolección de datos

3.5.1. Ensayos no destructivos de resistencia a la compresión ($f'c$) con esclerometria y ultra sonido (Pundit)

a) Equipos usados en la prueba

a.1 Equipo Ultra sonido Pundit PL-200

El equipo de ultra sonido Pundit PL-200, es un equipo nuevo para ensayos no destructivos de resistencia a la compresión para ello usa dos transductores los cuales generan un pulso ultrasónico que viaja por el concreto hasta resonar en ambos transductores, para ello se usa tres métodos los cuales son el:



Figura 17 - Equipo para el cálculo de la velocidad de pulso y la resistencia a la compresión

Cada método usado puede variar según el tipo de muestra a ensayar, todos los datos recogidos por el equipo se guardan automáticamente para ello es importante descargarse el software que permite visualizar la carpeta de guardado de datos es de uso móvil cuenta con una batería que permite prolongar su uso por más de 3 horas.



Figura 18 - Método de mediciones del equipo Pundit Ultra Sonido

b) Procedimiento del manejo de equipo de ultra-sonido y esclerómetro en campo

b.1 Reconocimiento del Equipo de ultra Sonido Pundit PL-200



El reconocimiento del equipo en el laboratorio de la escuela profesional de ingeniería civil fue por el encargado del equipo el Ing. Rommel Silva Hurtado, el cual nos dio una introducción del equipo nuevo y su correcto uso, para el uso continuo el equipo usa un gel de ultrasonido especificado en la ficha técnica la cual se tuvo que comprar para el procedimiento de recolección de datos y que el equipo tenía diferentes metodologías de obtener la resistencia a la compresión ($f'c$) de elementos de concreto.



Figura 19 - Componentes del equipo Ultra- Sonido Pundit –Proceq

Uso del equipo



Figura 20 - Manejo del Pundit ultra-Sonido



b.2 Reconocimiento del Equipo de esclerometria

También se usó otro equipo para la lograr obtener la resistencia a la compresión por medio de ensayos no destructivos lo cual fue el esclerómetro, según norma nos pide que un cuadro de 10 cm x 10cm de evalué una cantidad mínima de 9 datos de índices de revote que estén un rango de numeración continua, para ellos la cantidad de muestras sacadas para cada elemento serán de 9 muestras y de ahí sacar un promedio general y evaluar su resistencia a la compresión con las tablas de conversión que el equipo cuenta esto con que se cuente que el equipo sea calibrado por una empresa encargada.



Figura 21 - Esclerómetro a usar en los ensayos calibrado



c.1 Ensayo de índice de rebote NTP 339.181 en las columnas de oriente

c.1.1. Ensayo de índice de rebote en columnas Primer Nivel de la tribuna de Oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Vicerrectorado Académico" FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA ESCUELA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA NACIONAL Lugar: Estación Inga, plaza Inca - marañón			
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 1		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 1	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 41		1 38	
2 39		2 36,5	
3 41		3 37	
4 39		4 35,5	
5 41		5 36	
6 39		6 39,5	
7 41		7 36	
8 39		8 37	
9 41		9 38	
promedio: 39,56567		promedio: 37,05556	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 2		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 2	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 30		1 30	
2 38		2 37	
3 30		3 30	
4 39		4 39	
5 36		5 38	
6 38		6 37	
7 35		7 39	
8 41		8 39	
9 39		9 37	
promedio: 38,99997		promedio: 37,89999	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 3		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 3	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 40		1 37,5	
2 41		2 41	
3 42		3 37	
4 41		4 37	
5 38		5 37	
6 36,5		6 41,5	
7 41		7 41	
8 36,5		8 40	
9 41		9 39	
promedio: 40,22222		promedio: 39,22222	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 4		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 4	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 38		1 35	
2 36,5		2 33	
3 37		3 32	
4 35,5		4 34	
5 36		5 35	
6 39,5		6 36,5	
7 36		7 36	
8 37		8 31,5	
9 38		9 33,5	
promedio: 37,05556		promedio: 33,27778	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 5		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 5	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 30		1 37	
2 32		2 37	
3 32		3 34	
4 31		4 34	
5 31		5 34	
6 34,5		6 36	
7 34,5		7 36	
8 33		8 37	
9 34		9 35	
promedio: 32,44444		promedio: 35,55556	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 6		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 6	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 30		1 37	
2 28,5		2 36,5	
3 27		3 37	
4 31		4 37,5	
5 29,5		5 35	
6 28		6 36,5	
7 31		7 40	
8 30		8 36,5	
9 31		9 36,5	
promedio: 29,55556		promedio: 36,94444	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 7		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 7	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 30		1 33,5	
2 31,5		2 35	
3 29		3 35	
4 29		4 36,5	
5 31		5 36	
6 29		6 34,5	
7 30		7 35,5	
8 30		8 32,5	
9 31		9 34	
promedio: 30,05556		promedio: 34,72222	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 8		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 8	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 27,5		1 37	
2 25		2 37,5	
3 29		3 36	
4 27		4 38	
5 27		5 36,5	
6 30		6 36	
7 27,5		7 35	
8 28		8 36	
9 28		9 35	
promedio: 27,66667		promedio: 36,33333	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 9		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 9	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 32		1 38	
2 30		2 38	
3 30		3 38	
4 31		4 36	
5 30,5		5 38	
6 32		6 37	
7 30		7 36	
8 32		8 38	
9 31		9 36	
promedio: 30,94444		promedio: 37,22222	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 10		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 10	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 31		1 31	
2 33		2 33	
3 32		3 30	
4 34		4 35	
5 34		5 35	
6 33		6 36	
7 34		7 36	
8 32		8 32	
9 31		9 31	
promedio: 32,66667		promedio: 32,88889	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 11		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 11	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 33		1 37	
2 31		2 37	
3 34		3 33	
4 34		4 35	
5 31		5 37	
6 34		6 36	
7 34		7 35	
8 31		8 35	
9 32,5		9 36	
promedio: 32,72222		promedio: 35,66667	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 12		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 12	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 35		1 36	
2 37		2 35	
3 35		3 36	
4 34		4 36	
5 35		5 35	
6 34		6 38	
7 37		7 35	
8 35		8 36	
9 34		9 35	
promedio: 35,11111		promedio: 35,77778	

Página 1

Página 2

Página 3



recoleccion de datos: tribuna oriente columna 13		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 13		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 16		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 16	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	37	1	39	1	39	1	32
2	36.5	2	36	2	40.5	2	34
3	36	3	40	3	38	3	33.5
4	36	4	38	4	40	4	32.5
5	37	5	38	5	39	5	33
6	36	6	36	6	38.5	6	32
7	39	7	36	7	38.5	7	34.5
8	36	8	40	8	40	8	32
9	39.5	9	40	9	39	9	32
promedio:	37.66667	promedio:	38.11111	promedio:	39.88889	promedio:	32.83333

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 14		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 14		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 17		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 17	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	33.5	1	36	1	38	1	40
2	36	2	36	2	36	2	38
3	35	3	37	3	38	3	41
4	33.5	4	37	4	38	4	40.5
5	36.5	5	34	5	37	5	37.5
6	32	6	37	6	39	6	37
7	35	7	36	7	37	7	40
8	34.5	8	35	8	36	8	37
9	33	9	34	9	36	9	38
promedio:	34.33333	promedio:	35.77778	promedio:	37.22222	promedio:	38.88889

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 15		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 15		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 18		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 18	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	31	1	31	1	34	1	34
2	32	2	32	2	33	2	35
3	31	3	31	3	36	3	37
4	30	4	32	4	37	4	36
5	33	5	30.5	5	35	5	37
6	30.5	6	30	6	34	6	38
7	30.5	7	32.5	7	37	7	37
8	32	8	30	8	35	8	37
9	33	9	30	9	36.5	9	38
promedio:	31.44444	promedio:	31	promedio:	35.27778	promedio:	36.55556

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 19		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 19		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 22		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 22	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	40	1	39	1	36	1	38
2	40	2	36	2	38	2	39
3	41	3	40	3	36	3	38
4	40	4	40	4	36	4	37
5	41	5	40	5	37	5	40
6	41	6	40	6	38	6	40
7	40	7	38	7	37	7	40
8	40	8	40	8	36	8	40
9	41	9	37	9	38	9	39
promedio:	40.44444	promedio:	38.88889	promedio:	36.88889	promedio:	39

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 20		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 20		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 23		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 23	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	37	1	36	1	37	1	40
2	37	2	37	2	39	2	40
3	37	3	39	3	39	3	40
4	39	4	33	4	38	4	38
5	38	5	39	5	37	5	38
6	37	6	38	6	37	6	37
7	38	7	38	7	39	7	39
8	39	8	37	8	39	8	39
9	37	9	38	9	37	9	39
promedio:	37.66667	promedio:	37.22222	promedio:	38	promedio:	38.88889

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 21		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 21		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	40	1	40	1	39	1	36
2	38	2	38	2	39	2	38
3	40	3	40	3	39	3	36
4	41	4	38	4	38	4	39
5	38	5	40	5	39	5	38
6	40	6	38	6	39	6	37
7	38	7	40	7	39	7	39
8	40	8	39	8	39	8	38.5
9	40	9	39	9	39	9	38
promedio:	39.44444	promedio:	39.11111	promedio:	38.88889	promedio:	37.72222



recoleccion de datos: tribuna oriente columna 25		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n. de muestr. datos:		n. de muestr. datos:	
1	35	1	32
2	34	2	32
3	34	3	32
4	35	4	31
5	35	5	34
6	34	6	33
7	34	7	33
8	33	8	32
9	36	9	32
promedio	34.4444	promedio	32.3333

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 26		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 26	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n. de muestr. datos:		n. de muestr. datos:	
1	33	1	32
2	34	2	34
3	35	3	34
4	35	4	35
5	36	5	35
6	35	6	32
7	35	7	35
8	36	8	33
9	36	9	34
promedio	35	promedio	33.5556

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 27		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 27	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n. de muestr. datos:		n. de muestr. datos:	
1	34	1	34
2	33	2	33
3	35	3	35
4	33	4	35
5	33	5	37
6	35	6	36
7	33	7	34
8	34	8	35
9	35	9	35
promedio	33.8889	promedio	35.1111

Tabla 18 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas primer nivel de la tribuna oriente

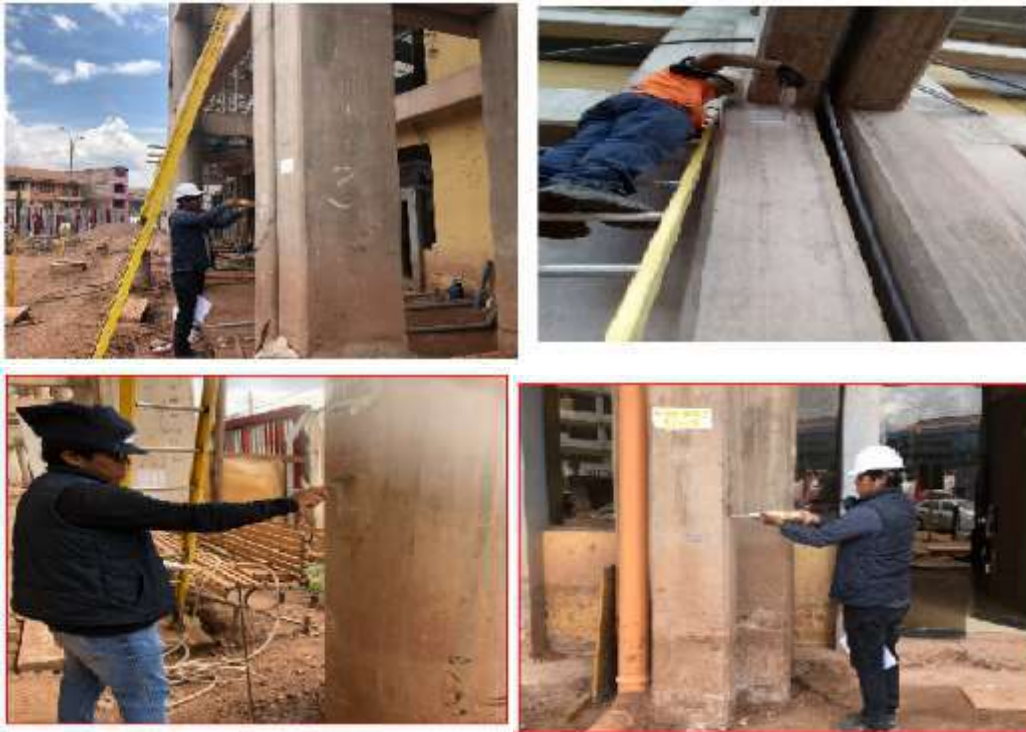


Figura 22 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas primer nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.1.2. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas del segundo nivel- Tribuna oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "ARC DE DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL"			
MUESTRA MANTILLO REBOTE ASTM C81 2DO NIVEL, COLUMNAS ORIENTE			
Lugar: estadio mba gasllazo - machiq			
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 1		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 1	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 38	1 38		
2 38	2 38		
3 37	3 35		
4 38	4 37		
5 38	5 38		
6 38	6 38		
7 38	7 34		
8 38	8 35		
9 38	9 37.5		
promedio: 38	promedio: 37.5		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 2		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 2	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 36	1 38		
2 36	2 36		
3 36	3 37		
4 36	4 34		
5 36	5 34		
6 36	6 35		
7 36	7 35		
8 36	8 35		
9 36	9 35		
promedio: 36	promedio: 35.555555		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 3		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 3	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 40	1 37.5		
2 40	2 37		
3 38.5	3 39		
4 41.5	4 37.5		
5 40	5 38.5		
6 37	6 38		
7 37	7 36		
8 38	8 37		
9 37	9 40		
promedio: 38.888888	promedio: 37.833333		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 4		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 4	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 38	1 38		
2 38	2 37.5		
3 35	3 37.5		
4 35	4 36.5		
5 37	5 35		
6 39.5	6 39		
7 36.5	7 39		
8 36	8 40		
9 36	9 38		
promedio: 37.666667	promedio: 37.833333		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 5		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 5	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 36	1 38		
2 34	2 36.5		
3 34.5	3 39		
4 36	4 35		
5 36	5 36.5		
6 35	6 39		
7 33.5	7 38.5		
8 31	8 35		
9 31	9 36.5		
promedio: 34.222222	promedio: 37.111111		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 6		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 6	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 36	1 38.5		
2 36	2 38		
3 37	3 39		
4 35	4 39		
5 38	5 37		
6 35	6 37		
7 33	7 38		
8 36.5	8 39		
9 36	9 39		
promedio: 35.277778	promedio: 38.611111		

Página 1

Página 2

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 7		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 7	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 37	1 25		
2 36	2 28.5		
3 34	3 26		
4 34	4 24		
5 36	5 24		
6 35	6 22		
7 34	7 24		
8 36	8 24.5		
9 35.5	9 24		
promedio: 35.277778	promedio: 26.666667		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 8		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 8	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 34	1 26		
2 35	2 27		
3 36	3 27.5		
4 35	4 27		
5 36	5 28		
6 34.5	6 28		
7 37	7 28		
8 35.5	8 27		
9 35	9 27		
promedio: 35.333333	promedio: 27.277778		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 9		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 9	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 28	1 38.5		
2 27	2 34		
3 28	3 36.5		
4 27	4 39		
5 29	5 39		
6 30	6 36.5		
7 29	7 36		
8 28	8 36.5		
9 29	9 36.5		
promedio: 28.222222	promedio: 36.611111		

Página 3

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 10		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 10	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 29	1 28		
2 29	2 30		
3 30	3 28.5		
4 28	4 27		
5 29	5 27		
6 31	6 29		
7 29	7 27		
8 31	8 28		
9 28	9 27		
promedio: 29.333333	promedio: 27.722222		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 11		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 11	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 27	1 24		
2 26	2 24		
3 27	3 25		
4 27	4 24		
5 28	5 23		
6 28	6 24		
7 25	7 22		
8 26	8 23		
9 29	9 23		
promedio: 27.888889	promedio: 23.555556		
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 12		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 12	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior		
superior	superior		
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:		
1 26	1 24		
2 28	2 27		
3 26	3 27		
4 27	4 27		
5 28	5 24		
6 26	6 25		
7 30.5	7 26		
8 27	8 27.5		
9 27	9 26		
promedio: 27.277778	promedio: 25.944444		



recoleccion de datos: tribuna oriente columna 13		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 13		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 16		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 16	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior	esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	33	1	30.5	1	34	1	29
2	32	2	30.5	2	38	2	29
3	30	3	30.5	3	34	3	30
4	30	4	30.5	4	34	4	30
5	31	5	32	5	33	5	31
6	30	6	30	6	34.5	6	32
7	33	7	30	7	32	7	29
8	30	8	31.5	8	32	8	30
9	33	9	30.5	9	34	9	29
promedio:	31.3333333	promedio:	30.6666667	promedio:	33.3888889	promedio:	29.8888889
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 14		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 14		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 17		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 17	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior	esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	32	1	27	1	36	1	30
2	31.5	2	29	2	35	2	32
3	30	3	31	3	36	3	30
4	32	4	28	4	34	4	31
5	32.5	5	27	5	34	5	30
6	31	6	30	6	37	6	30
7	30	7	30.5	7	34.5	7	32
8	32	8	28	8	35	8	30
9	30	9	28.5	9	37	9	30
promedio:	31.2222222	promedio:	28.7777778	promedio:	35.2777778	promedio:	30.4444444
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 15		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 15		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 18		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 18	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior	esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	32	1	30	1	30	1	31
2	33	2	32	2	34	2	29
3	33	3	30	3	31	3	30
4	32.5	4	31.5	4	30	4	29
5	31	5	30	5	33	5	29
6	34	6	29	6	35	6	28.5
7	33	7	30.5	7	31	7	29
8	34	8	31	8	33	8	29
9	34	9	29	9	35	9	30
promedio:	32.9444444	promedio:	30.3333333	promedio:	32.4444444	promedio:	29.3888889

Página 4

Página 5

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 19		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 19		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 22		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 22	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior	esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	33.5	1	31	1	30	1	31
2	31	2	31	2	31	2	29
3	31	3	30	3	30	3	30
4	34	4	34	4	29	4	31
5	32.5	5	33	5	32	5	31
6	31	6	32	6	32	6	30
7	31.5	7	30	7	31	7	29
8	35	8	30	8	30	8	30
9	35	9	31	9	29	9	31
promedio:	32.7222222	promedio:	31.3333333	promedio:	30.4444444	promedio:	30.2222222
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 20		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 20		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 23		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 23	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior	esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	30	1	30	1	38	1	30
2	34	2	30	2	38	2	28
3	34	3	30	3	37.5	3	29
4	34.5	4	30	4	39	4	29
5	33	5	31	5	39	5	29
6	33	6	30	6	40	6	29
7	35	7	31.5	7	37.5	7	30
8	34.5	8	30	8	38	8	28
9	32.5	9	31	9	39	9	30
promedio:	33.3888889	promedio:	30.3888889	promedio:	38.4444444	promedio:	29.1111111
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 21		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 21		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior	esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	32	1	30	1	31	1	30
2	33	2	30	2	30	2	30
3	31	3	29	3	29	3	30
4	31	4	29	4	30	4	30.5
5	34	5	28	5	29	5	29.5
6	32	6	30	6	29	6	30
7	34	7	31	7	30	7	32
8	32	8	30	8	31	8	30
9	32	9	29	9	31	9	30
promedio:	32.3333333	promedio:	28.5555556	promedio:	30	promedio:	30.4444444

Página 6



recoleccion de datos: tribuna oriente columna 25		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	32	1	33
2	30	2	32
3	31	3	32
4	33	4	33
5	35	5	32
6	34	6	31
7	32	7	30
8	32	8	30
9	31	9	34
promedio:	32.222222	promedio:	31.888889

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 26		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 26	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	32	1	30
2	33	2	31
3	31	3	31
4	34	4	33
5	31	5	31
6	31	6	32
7	33	7	33
8	34	8	34
9	31	9	31
promedio:	32.222222	promedio:	31.777778

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 27		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 27	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	34	1	30
2	33	2	31
3	35	3	32
4	33	4	30
5	36	5	34
6	33	6	31
7	34	7	34
8	35	8	33
9	33	9	32
promedio:	34	promedio:	31.888889

Tabla 19 - Datos del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas segundo nivel de la tribuna oriente

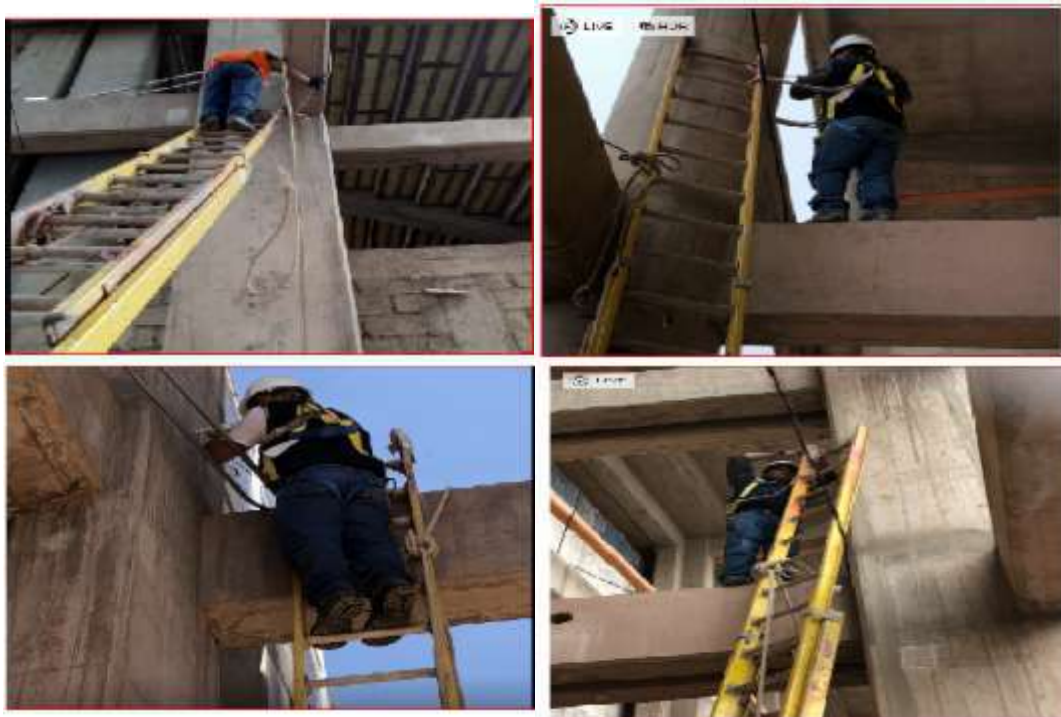


Figura 23 - Ensayo esclerómetro interior-externo en columnas segundo nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.1.3. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas del Tercer nivel- Tribuna oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		MODELO DE DATOS Y RECOLECCIÓN DE DATOS		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 4		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 4	
PRUEBA - ARTÍCULO REBOTE AS - 3ER NIVEL COLUMNAS (ORIENTE)				esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
Lugar: Escuela Informativos - Mandos				superior		superior	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 1		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 1		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		1 33		1 36	
superior		superior		2 33		2 36	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		3 31		3 36	
1 38		1 31		4 32		4 36	
2 38		2 31		5 33		5 36	
3 38		3 31		6 31		6 36	
4 37		4 31		7 31		7 36	
5 37		5 31		8 33		8 36	
6 37		6 31		9 31		9 36	
7 38		7 34		promedio: 32		promedio: 36	
8 38		8 31					
9 37		9 31					
promedio: 37.555556		promedio: 36.333333					
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 2		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 2		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 5		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 5	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1 36		1 31		1 31		1 36	
2 36		2 31		2 33		2 36	
3 35		3 31		3 33		3 36	
4 36		4 34		4 31		4 36	
5 36		5 34		5 31		5 36	
6 36		6 34		6 31		6 36	
7 34		7 31		7 33		7 36	
8 34		8 31		8 32		8 36	
9 36		9 31		9 33		9 36	
promedio: 35		promedio: 34.555556		promedio: 32		promedio: 36	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 3		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 3		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 6		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 6	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1 34		1 31		1 34		1 30	
2 34		2 31		2 36		2 30	
3 34		3 31		3 35		3 30	
4 35		4 31		4 35		4 30	
5 35		5 31		5 33		5 30	
6 34		6 31		6 33		6 30	
7 35		7 31		7 33		7 30	
8 35		8 31		8 34		8 30	
9 35		9 31		9 34		9 30	
promedio: 34.555556		promedio: 31		promedio: 34		promedio: 30	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 7		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 7		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 10		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 10	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1 34		1 29		1 36		1 34	
2 33		2 31		2 36		2 34	
3 34		3 31		3 36		3 34	
4 34		4 30		4 35		4 35	
5 33		5 30		5 33		5 35	
6 36		6 30		6 33		6 36	
7 31		7 30		7 33		7 36	
8 31		8 30		8 33		8 36	
9 32		9 30		9 34		9 36	
promedio: 33		promedio: 30.111111		promedio: 34		promedio: 35.111111	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 8		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 8		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 11		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 11	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1 33		1 29		1 31		1 30	
2 31		2 31		2 31		2 30	
3 31		3 31		3 31		3 30	
4 33		4 31		4 29		4 30	
5 32		5 31		5 29		5 30	
6 32		6 31		6 30		6 30	
7 32		7 29		7 30		7 30	
8 32		8 29		8 29		8 30	
9 32		9 29		9 30		9 30	
promedio: 32		promedio: 30.111111		promedio: 30		promedio: 30	
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 9		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 9		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 12		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 12	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1 37		1 37		1 36		1 36	
2 37		2 38		2 36		2 36	
3 37		3 38		3 36		3 36	
4 37		4 38		4 35		4 36	
5 37		5 38		5 35		5 36	
6 37		6 38		6 36		6 36	
7 37		7 38		7 36		7 36	
8 38		8 38		8 33		8 37	
9 38		9 38		9 34		9 36	
promedio: 37.222222		promedio: 38		promedio: 35		promedio: 36	



recoleccion de datos: tribuna oriente columna 13		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 13	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	33	1	31
2	33	2	31
3	31	3	31
4	31	4	31
5	34	5	32
6	33	6	32
7	31	7	32
8	31	8	31
9	31	9	31
promedio:	32	promedio:	31.333333

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 14		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 14	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	30	1	30
2	31	2	30
3	31	3	30
4	31	4	30
5	31	5	30
6	31	6	30
7	28	7	30
8	28	8	30
9	30	9	30
promedio:	30.111111	promedio:	30

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 15		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 15	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	32	1	34
2	32	2	34
3	32	3	31
4	33	4	31
5	31	5	31
6	31	6	31
7	31	7	33
8	29	8	34
9	29	9	34
promedio:	31.111111	promedio:	32.555556

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 19		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 19	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	34	1	29
2	34	2	25
3	34	3	33
4	35	4	18
5	29	5	30
6	30	6	32
7	34	7	32
8	34	8	33
9	33	9	34
promedio:	33	promedio:	30

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 20		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 20	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	30	1	31
2	30	2	31
3	30	3	31
4	30	4	31
5	30	5	31
6	30	6	28
7	30	7	28
8	30	8	30
9	30	9	30
promedio:	30	promedio:	30.1111

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 21		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 21	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	31	1	29
2	32	2	25
3	32	3	25
4	31	4	29
5	31	5	30
6	30	6	31
7	29	7	33
8	31	8	31
9	32	9	29
promedio:	31	promedio:	30

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 16		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 16	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	36	1	31
2	36	2	31
3	36	3	31
4	36	4	29
5	34	5	29
6	34	6	30
7	34	7	30
8	35	8	30
9	35	9	30
promedio:	35.111111	promedio:	30.111111

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 17		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 17	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	35	1	33
2	35	2	34
3	35	3	33
4	35	4	31
5	33	5	31
6	33	6	31
7	33	7	34
8	33	8	34
9	34	9	32
promedio:	34	promedio:	32.555556

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 18		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 18	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	31	1	34
2	31	2	34
3	31	3	31
4	30	4	31
5	31	5	31
6	31	6	34
7	30	7	34
8	29	8	31
9	30.5	9	33
promedio:	30.5	promedio:	32.555556

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 22		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 22	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	32	1	31
2	32	2	31
3	32	3	31
4	33	4	31
5	33	5	31
6	28	6	31
7	31	7	31
8	29	8	31
9	29	9	31
promedio:	31	promedio:	31

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 23		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 23	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	35	1	32
2	35	2	32
3	35	3	31
4	37	4	31
5	37	5	31
6	37	6	31
7	37	7	31
8	35	8	31
9	37	9	30
promedio:	36.111111	promedio:	31.111111

recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues datos:		n° de mues datos:	
1	32	1	30
2	32	2	32
3	34	3	32
4	33	4	32
5	33	5	32
6	31	6	32
7	31	7	32
8	33	8	32
9	32	9	32
promedio:	32.111111	promedio:	32



recoleccion de datos: tribuna oriente columna 25		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	30	1	32
2	29	2	32
3	29	3	30
4	29	4	31
5	31	5	32
6	30	6	31
7	31	7	31
8	31	8	32
9	31	9	32
promedio:	30.11111	promedio:	31.55556
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 26		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 26	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	31	1	30
2	31	2	30
3	31	3	30
4	31	4	30
5	32	5	30
6	32	6	30
7	32	7	30
8	32	8	30
9	32	9	30
promedio:	32	promedio:	30
recoleccion de datos: tribuna oriente columna 27		recoleccion de datos: tribuna oriente columna 27	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	33	1	33
2	33	2	33
3	31	3	33
4	31	4	33
5	31	5	33
6	31	6	33
7	32	7	33
8	33	8	33
9	33	9	33
promedio:	32	promedio:	33

Tabla 20 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas tercer nivel de la tribuna oriente



Figura 24 -Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas tercer nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.1.4. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas del Cuarto nivel-Tribuna oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA PRUEBA DE REBOTE ASTM D686 4TO NIVEL COLUMNAS ORIENTE			
recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 1		recoleccion de datos: parapeto eje 1-4	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 4	recoleccion de datos: parapeto 4-5
superior	superior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
n° de muest. datos:	n° de muest. datos:	superior	superior
1 40	1 41	n° de muest. datos:	n° de muest. datos:
2 41	2 41	1 41	1 42
3 41	3 41	2 41	2 43
4 40	4 41	3 41	3 40
5 42	5 41	4 42	4 41
6 41	6 43	5 41	5 42
7 40	7 41	6 41	6 43
8 42	8 41	7 40	7 42
9 42	9 41	8 41	8 42
promedio: 41	promedio: 40.333333	9 41	9 41
		promedio: 41	promedio: 41.777778
recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 2		recoleccion de datos: parapeto 2-3	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 5	
superior	superior	esclerometro: interior	
n° de muest. datos:	n° de muest. datos:	superior	
1 39	1 42	n° de muest. datos:	
2 40	2 42	1 40	
3 40	3 41	2 40	
4 40	4 41	3 40	
5 40	5 41	4 42	
6 41	6 42	5 41	
7 41	7 41	6 42	
8 39	8 41	7 42	
9 38	9 41	8 42	
promedio: 35.888889	promedio: 41.333333	9 42	
		promedio: 41.222222	
recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 3		recoleccion de datos: Parapeto eje 3-4	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 6	recoleccion de datos: parapeto 6-7
superior	superior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
n° de muest. datos:	n° de muest. datos:	superior	superior
1 42	1 42	n° de muest. datos:	n° de muest. datos:
2 41	2 42	1 41	1 42
3 42	3 42	2 40	2 42
4 40	4 41	3 43	3 43
5 42	5 42	4 42	4 40
6 41	6 42	5 43	5 40
7 41	7 42	6 43	6 43
8 40	8 43	7 42	7 43
9 42	9 43	8 43	8 43
promedio: 41.222222	promedio: 42.222222	9 43	9 43
		promedio: 42.222222	promedio: 42.111111
recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 7		recoleccion de datos: parapeto eje 7-8	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 10	recoleccion de datos: parapeto 10-11
superior	superior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
n° de muest. datos:	n° de muest. datos:	superior	superior
1 43	1 42	n° de muest. datos:	n° de muest. datos:
2 41	2 42	1 43	1 42
3 42	3 42	2 45	2 41
4 43	4 42	3 43	3 43
5 43	5 41	4 45	4 41
6 41	6 42	5 43	5 42
7 41	7 41	6 45	6 41
8 43	8 43	7 45	7 42
9 42	9 43	8 45	8 43
promedio: 42.111111	promedio: 42	9 45	9 41
		promedio: 44.333333	promedio: 41.777778
recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 8		recoleccion de datos: parapeto eje 8-9	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 11	recoleccion de datos: parapeto 11-12
superior	superior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
n° de muest. datos:	n° de muest. datos:	superior	superior
1 41	1 42	n° de muest. datos:	n° de muest. datos:
2 42	2 42	1 40	1 42
3 41	3 42	2 41	2 41
4 41	4 42	3 41	3 42
5 40	5 42	4 41	4 41
6 41	6 42	5 43	5 41
7 40	7 42	6 40	6 42
8 41	8 42	7 41	7 43
9 42	9 42	8 41	8 43
promedio: 41	promedio: 42	9 41	9 42
		promedio: 41	promedio: 41.888889
recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 9		recoleccion de datos: parapeto 9-10	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 12	
superior	superior	esclerometro: interior	
n° de muest. datos:	n° de muest. datos:	superior	
1 43	1 41	n° de muest. datos:	
2 42	2 43	1 40	
3 43	3 41	2 42	
4 41	4 43	3 40	
5 42	5 42	4 43	
6 41	6 43	5 43	
7 43	7 41	6 42	
8 44	8 43	7 42	
9 45	9 41	8 42	
promedio: 42.666667	promedio: 42	9 43	
		promedio: 41.777778	



<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 13</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41.5</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.66667</td></tr> </table>	1	41	2	41.5	3	42	4	42.5	5	43	6	43	7	43	8	41	9	41	promedio:	41.66667	<p>recoleccion de datos: parapeto 13-14</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.11111</td></tr> </table>	1	43	2	41	3	43	4	43	5	42	6	41	7	43	8	41	9	43	promedio:	41.11111	<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 16</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>45</td></tr> <tr><td>2</td><td>45</td></tr> <tr><td>3</td><td>45</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>45</td></tr> <tr><td>9</td><td>45</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>44.33333</td></tr> </table>	1	45	2	45	3	45	4	44	5	43	6	43	7	44	8	45	9	45	promedio:	44.33333	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 16</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.22222</td></tr> </table>	1	41	2	42	3	41	4	41	5	41	6	42	7	41	8	41	9	41	promedio:	41.22222																					
1	41																																																																																																							
2	41.5																																																																																																							
3	42																																																																																																							
4	42.5																																																																																																							
5	43																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	41																																																																																																							
9	41																																																																																																							
promedio:	41.66667																																																																																																							
1	43																																																																																																							
2	41																																																																																																							
3	43																																																																																																							
4	43																																																																																																							
5	42																																																																																																							
6	41																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	41																																																																																																							
9	43																																																																																																							
promedio:	41.11111																																																																																																							
1	45																																																																																																							
2	45																																																																																																							
3	45																																																																																																							
4	44																																																																																																							
5	43																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	44																																																																																																							
8	45																																																																																																							
9	45																																																																																																							
promedio:	44.33333																																																																																																							
1	41																																																																																																							
2	42																																																																																																							
3	41																																																																																																							
4	41																																																																																																							
5	41																																																																																																							
6	42																																																																																																							
7	41																																																																																																							
8	41																																																																																																							
9	41																																																																																																							
promedio:	41.22222																																																																																																							
<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 14</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>43</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.38889</td></tr> </table>	1	43	2	42	3	42	4	42.5	5	41	6	43	7	42	8	43	9	43	promedio:	42.38889	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 14-15</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.77778</td></tr> </table>	1	41	2	43	3	43	4	41	5	42	6	43	7	41	8	41	9	41	promedio:	41.77778	<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 17</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>44</td></tr> <tr><td>6</td><td>45</td></tr> <tr><td>7</td><td>45</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.44444</td></tr> </table>	1	41	2	42	3	43	4	44	5	44	6	45	7	45	8	44	9	42	promedio:	43.44444	<p>recoleccion de datos: parapeto 17-18</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>44</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.44444</td></tr> </table>	1	40	2	41	3	41	4	41	5	43	6	41	7	41	8	41	9	44	promedio:	41.44444																					
1	43																																																																																																							
2	42																																																																																																							
3	42																																																																																																							
4	42.5																																																																																																							
5	41																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	42																																																																																																							
8	43																																																																																																							
9	43																																																																																																							
promedio:	42.38889																																																																																																							
1	41																																																																																																							
2	43																																																																																																							
3	43																																																																																																							
4	41																																																																																																							
5	42																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	41																																																																																																							
8	41																																																																																																							
9	41																																																																																																							
promedio:	41.77778																																																																																																							
1	41																																																																																																							
2	42																																																																																																							
3	43																																																																																																							
4	44																																																																																																							
5	44																																																																																																							
6	45																																																																																																							
7	45																																																																																																							
8	44																																																																																																							
9	42																																																																																																							
promedio:	43.44444																																																																																																							
1	40																																																																																																							
2	41																																																																																																							
3	41																																																																																																							
4	41																																																																																																							
5	43																																																																																																							
6	41																																																																																																							
7	41																																																																																																							
8	41																																																																																																							
9	44																																																																																																							
promedio:	41.44444																																																																																																							
<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 15</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>44</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>43</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.88889</td></tr> </table>	1	43	2	43	3	44	4	43	5	42	6	43	7	42	8	43	9	43	promedio:	42.88889	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 15-16</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>44</td></tr> <tr><td>2</td><td>45</td></tr> <tr><td>3</td><td>45</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>45</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>45</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>44.22222</td></tr> </table>	1	44	2	45	3	45	4	44	5	43	6	43	7	45	8	44	9	45	promedio:	44.22222	<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 18</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>43</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.44444</td></tr> </table>	1	42	2	41	3	42	4	42	5	43	6	44	7	43	8	43	9	42	promedio:	42.44444	<p>recoleccion de datos: parapeto 18-19</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.88889</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	42	5	41	6	40	7	40	8	40	9	39	promedio:	40.88889																					
1	43																																																																																																							
2	43																																																																																																							
3	44																																																																																																							
4	43																																																																																																							
5	42																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	42																																																																																																							
8	43																																																																																																							
9	43																																																																																																							
promedio:	42.88889																																																																																																							
1	44																																																																																																							
2	45																																																																																																							
3	45																																																																																																							
4	44																																																																																																							
5	43																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	45																																																																																																							
8	44																																																																																																							
9	45																																																																																																							
promedio:	44.22222																																																																																																							
1	42																																																																																																							
2	41																																																																																																							
3	42																																																																																																							
4	42																																																																																																							
5	43																																																																																																							
6	44																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	43																																																																																																							
9	42																																																																																																							
promedio:	42.44444																																																																																																							
1	42																																																																																																							
2	42																																																																																																							
3	42																																																																																																							
4	42																																																																																																							
5	41																																																																																																							
6	40																																																																																																							
7	40																																																																																																							
8	40																																																																																																							
9	39																																																																																																							
promedio:	40.88889																																																																																																							
<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 19</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.22222</td></tr> </table>	1	43	2	41	3	41	4	42	5	41	6	41	7	41	8	40	9	41	promedio:	41.22222	<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 20</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>45</td></tr> <tr><td>2</td><td>44</td></tr> <tr><td>3</td><td>44</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>44</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.55556</td></tr> </table>	1	45	2	44	3	44	4	43	5	44	6	44	7	42	8	44	9	42	promedio:	43.55556	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 20-21</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41.5</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.51111</td></tr> </table>	1	41	2	41.5	3	40	4	41	5	40	6	41	7	40	8	40	9	41	promedio:	40.51111	<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 22</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>45</td></tr> <tr><td>2</td><td>45</td></tr> <tr><td>3</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>4</td><td>45</td></tr> <tr><td>5</td><td>45</td></tr> <tr><td>6</td><td>44.5</td></tr> <tr><td>7</td><td>45</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>45</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>44.77778</td></tr> </table>	1	45	2	45	3	44.5	4	45	5	45	6	44.5	7	45	8	44	9	45	promedio:	44.77778	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 22-23</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.66667</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	40	5	40	6	40	7	40	8	40	9	40	promedio:	40.66667
1	43																																																																																																							
2	41																																																																																																							
3	41																																																																																																							
4	42																																																																																																							
5	41																																																																																																							
6	41																																																																																																							
7	41																																																																																																							
8	40																																																																																																							
9	41																																																																																																							
promedio:	41.22222																																																																																																							
1	45																																																																																																							
2	44																																																																																																							
3	44																																																																																																							
4	43																																																																																																							
5	44																																																																																																							
6	44																																																																																																							
7	42																																																																																																							
8	44																																																																																																							
9	42																																																																																																							
promedio:	43.55556																																																																																																							
1	41																																																																																																							
2	41.5																																																																																																							
3	40																																																																																																							
4	41																																																																																																							
5	40																																																																																																							
6	41																																																																																																							
7	40																																																																																																							
8	40																																																																																																							
9	41																																																																																																							
promedio:	40.51111																																																																																																							
1	45																																																																																																							
2	45																																																																																																							
3	44.5																																																																																																							
4	45																																																																																																							
5	45																																																																																																							
6	44.5																																																																																																							
7	45																																																																																																							
8	44																																																																																																							
9	45																																																																																																							
promedio:	44.77778																																																																																																							
1	42																																																																																																							
2	42																																																																																																							
3	42																																																																																																							
4	40																																																																																																							
5	40																																																																																																							
6	40																																																																																																							
7	40																																																																																																							
8	40																																																																																																							
9	40																																																																																																							
promedio:	40.66667																																																																																																							
<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 21</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>45</td></tr> <tr><td>2</td><td>44</td></tr> <tr><td>3</td><td>45</td></tr> <tr><td>4</td><td>45</td></tr> <tr><td>5</td><td>44</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>44</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.77778</td></tr> </table>	1	45	2	44	3	45	4	45	5	44	6	44	7	43	8	42	9	44	promedio:	43.77778	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 21-22</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.66667</td></tr> </table>	1	41	2	40	3	41	4	41	5	40	6	41	7	41	8	41	9	40	promedio:	40.66667	<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 23</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>45</td></tr> <tr><td>2</td><td>45</td></tr> <tr><td>3</td><td>45</td></tr> <tr><td>4</td><td>45</td></tr> <tr><td>5</td><td>45</td></tr> <tr><td>6</td><td>45</td></tr> <tr><td>7</td><td>45</td></tr> <tr><td>8</td><td>45</td></tr> <tr><td>9</td><td>45</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>45</td></tr> </table>	1	45	2	45	3	45	4	45	5	45	6	45	7	45	8	45	9	45	promedio:	45	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 23-24</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>43</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.44444</td></tr> </table>	1	42	2	40	3	40	4	42	5	40	6	43	7	43	8	43	9	40	promedio:	41.44444																					
1	45																																																																																																							
2	44																																																																																																							
3	45																																																																																																							
4	45																																																																																																							
5	44																																																																																																							
6	44																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	42																																																																																																							
9	44																																																																																																							
promedio:	43.77778																																																																																																							
1	41																																																																																																							
2	40																																																																																																							
3	41																																																																																																							
4	41																																																																																																							
5	40																																																																																																							
6	41																																																																																																							
7	41																																																																																																							
8	41																																																																																																							
9	40																																																																																																							
promedio:	40.66667																																																																																																							
1	45																																																																																																							
2	45																																																																																																							
3	45																																																																																																							
4	45																																																																																																							
5	45																																																																																																							
6	45																																																																																																							
7	45																																																																																																							
8	45																																																																																																							
9	45																																																																																																							
promedio:	45																																																																																																							
1	42																																																																																																							
2	40																																																																																																							
3	40																																																																																																							
4	42																																																																																																							
5	40																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	43																																																																																																							
9	40																																																																																																							
promedio:	41.44444																																																																																																							
<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>44</td></tr> <tr><td>3</td><td>45</td></tr> <tr><td>4</td><td>45</td></tr> <tr><td>5</td><td>44</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>44</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.77778</td></tr> </table>	1	43	2	44	3	45	4	45	5	44	6	44	7	43	8	42	9	44	promedio:	43.77778	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 24-25</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>45</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.11111</td></tr> </table>	1	45	2	43	3	42	4	44	5	41	6	43	7	43	8	44	9	43	promedio:	43.11111	<p>recoleccion de datos: tribuna oriente columna 24</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>45</td></tr> <tr><td>5</td><td>45</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>45</td></tr> <tr><td>8</td><td>45</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.44444</td></tr> </table>	1	42	2	41	3	43	4	45	5	45	6	42	7	45	8	45	9	43	promedio:	43.44444	<p>recoleccion de datos: parapeto eje 24-25</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de muest. datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>45</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.11111</td></tr> </table>	1	45	2	43	3	42	4	44	5	41	6	43	7	43	8	44	9	43	promedio:	43.11111																					
1	43																																																																																																							
2	44																																																																																																							
3	45																																																																																																							
4	45																																																																																																							
5	44																																																																																																							
6	44																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	42																																																																																																							
9	44																																																																																																							
promedio:	43.77778																																																																																																							
1	45																																																																																																							
2	43																																																																																																							
3	42																																																																																																							
4	44																																																																																																							
5	41																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	44																																																																																																							
9	43																																																																																																							
promedio:	43.11111																																																																																																							
1	42																																																																																																							
2	41																																																																																																							
3	43																																																																																																							
4	45																																																																																																							
5	45																																																																																																							
6	42																																																																																																							
7	45																																																																																																							
8	45																																																																																																							
9	43																																																																																																							
promedio:	43.44444																																																																																																							
1	45																																																																																																							
2	43																																																																																																							
3	42																																																																																																							
4	44																																																																																																							
5	41																																																																																																							
6	43																																																																																																							
7	43																																																																																																							
8	44																																																																																																							
9	43																																																																																																							
promedio:	43.11111																																																																																																							



recolección de datos: tribuna oriente columna 25		recolección de datos: parapeto eje 25-26	
esclerómetro: superior	interior	esclerómetro: superior	exterior
n° de muestras:		n° de muestras:	
1	45	1	41
2	43	2	43
3	45	3	42
4	45	4	41
5	44	5	41
6	45	6	41
7	45	7	43
8	44	8	42
9	44	9	41
promedio:	44.444444	promedio:	41.666667

recolección de datos: tribuna oriente columna 26		recolección de datos: parapeto eje 26-27	
esclerómetro: superior	interior	esclerómetro: superior	exterior
n° de muestras:		n° de muestras:	
1	44	1	41
2	45	2	43
3	42	3	43
4	45	4	43
5	43	5	42
6	44	6	43
7	45	7	42
8	42	8	44
9	45	9	44
promedio:	44.111111	promedio:	42.777778

recolección de datos: tribuna oriente columna 27	
esclerómetro: superior	interior
n° de muestras:	
1	45
2	45
3	45
4	45
5	45
6	44
7	45
8	44
9	44
promedio:	44.666667

Tabla 21 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas Cuarto nivel de la tribuna oriente



Figura 25 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas cuarto nivel de la tribuna oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.2 Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas de Occidente

c.2.1. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas de Occidente- Primer nivel

recoleccion de datos: tribuna occidente placa 1		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 2		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 3		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 4		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 5		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 6	
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACION NACIONAL" PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 1ER NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE LAC "Academia Internacional" Lugar: Estadio Inka grañalazo - wanohaq											
recoleccion de datos: tribuna occidente placa 1 esclerometro: superior n° de muestr datos: 1 43 2 41 3 43 4 43 5 44 6 45 7 44 8 45 9 43 promedio: 43.222222		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 2 esclerometro: interior superior n° de muestr datos: 1 40 2 39 3 41 4 42 5 42 6 40 7 42 8 41 9 40 promedio: 40.777778		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 3 esclerometro: interior superior n° de muestr datos: 1 40 2 40 3 39 4 41 5 41 6 42 7 41 8 40 9 39 promedio: 40.333333		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 4 esclerometro: interior superior n° de muestr datos: 1 41 2 41 3 41 4 42 5 39 6 40 7 41 8 42 9 40 promedio: 40.777778		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 5 esclerometro: interior superior n° de muestr datos: 1 41 2 41 3 42 4 42 5 43 6 41 7 41 8 40 9 40 promedio: 41.222222		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 6 esclerometro: exterior superior n° de muestr datos: 1 39 2 40 3 41 4 41 5 42 6 41 7 40 8 40 9 42 promedio: 40.666667	

Página 1

Página 2

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 7		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 8		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 9		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 10		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 11		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 12	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 7 esclerometro: interior superior n° de muestr datos: 1 41 2 40 3 39 4 38 5 39 6 40 7 39 8 40 9 40 promedio: 39.555556		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 8 esclerometro: exterior superior n° de muestr datos: 1 41 2 41 3 40 4 40 5 42 6 42 7 40 8 41 9 41 promedio: 40.888889		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 9 esclerometro: interior superior n° de muestr datos: 1 40 2 40 3 41 4 41 5 42 6 40 7 39 8 39 9 40 promedio: 40.222222		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 10 esclerometro: exterior superior n° de muestr datos: 1 40 2 40 3 40 4 39 5 42 6 42 7 40 8 41 9 41 promedio: 40.888889		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 11 esclerometro: interior superior n° de muestr datos: 1 42 2 42 3 41 4 41 5 42 6 39 7 39 8 40 9 40 promedio: 40.888889		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 12 esclerometro: exterior superior n° de muestr datos: 1 43 2 43 3 42 4 42 5 42 6 42 7 43 8 41 9 40 promedio: 42	

Página 3



recoleccion de datos: tribuna occidente columna 13	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 13	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 16	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 16
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:
1 39	1 39	1 41	1 41
2 40	2 39	2 41	2 40
3 40	3 40	3 42	3 40
4 41	4 40	4 41	4 40
5 41	5 42	5 40	5 41
6 41	6 42	6 42	6 41
7 42	7 41	7 42	7 42
8 42	8 42	8 41	8 42
9 41	9 41	9 41	9 42
promedio: 40.777778	promedio: 40.666667	promedio: 41.222222	promedio: 41

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 14	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 14	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 17	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 17
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:
1 41	1 41	1 39	1 41
2 41	2 41	2 39	2 41
3 41	3 42	3 40	3 42
4 42	4 43	4 41	4 42
5 42	5 41	5 41	5 42
6 43	6 41	6 41	6 42
7 40	7 40	7 40	7 42
8 43	8 40	8 40	8 42
9 42	9 40	9 40	9 40
promedio: 41.555556	promedio: 41.111111	promedio: 40.111111	promedio: 41.555556

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 15	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 15	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 18	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 18
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:
1 41	1 41	1 39	1 39
2 41	2 41	2 40	2 40
3 41	3 41	3 41	3 41
4 42	4 41	4 41	4 42
5 42	5 40	5 41	5 42
6 41	6 43	6 43	6 42
7 41	7 43	7 41	7 41
8 42	8 44	8 42	8 41
9 40	9 39	9 42	9 40
promedio: 41.222222	promedio: 41.444444	promedio: 41.111111	promedio: 40.888889

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 19	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 19	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 22	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 22
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:
1 39	1 42	1 39	1 39
2 39	2 42	2 40	2 40
3 40	3 42	3 40	3 40
4 40	4 41	4 41	4 40
5 41	5 41	5 41	5 41
6 41	6 41	6 41	6 41
7 41	7 41	7 43	7 41
8 42	8 41	8 43	8 39
9 42	9 41	9 42	9 39
promedio: 40.555556	promedio: 41.333333	promedio: 41.111111	promedio: 40

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 20	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 20	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 23	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 23
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:
1 41	1 40	1 40	1 43
2 41	2 41	2 40	2 43
3 41	3 41	3 41	3 43
4 42	4 42	4 41	4 42
5 41	5 42	5 39	5 42
6 41	6 40	6 39	6 42
7 41	7 39	7 43	7 42
8 40	8 40	8 43	8 41
9 40	9 39	9 43	9 41
promedio: 40.888889	promedio: 40.444444	promedio: 41	promedio: 42.111111

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 21	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 21	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 24	recoleccion de datos: tribuna occidente columna 24
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:	n° de muestr datos:
1 41	1 39	1 41	1 39
2 41	2 39	2 41	2 40
3 41	3 40	3 40	3 41
4 42	4 41	4 42	4 41
5 43	5 41	5 42	5 41
6 39	6 41	6 42	6 42
7 39	7 42	7 39	7 42
8 40	8 42	8 40	8 42
9 40	9 42	9 41	9 42
promedio: 40.666667	promedio: 40.777778	promedio: 40.888889	promedio: 41.111111

Página 4

Página 5

Página 6



recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	41	1	39
2	41	2	39
3	41	3	40
4	43	4	40
5	43	5	40
6	43	6	41
7	42	7	41
8	42	8	41
9	42	9	41
promedio:	42	promedio:	40.222222

Tabla 22 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas primer nivel de la tribuna occidente



Figura 26 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas primer nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.2.2. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas de Occidente- Segundo nivel

INVERSIÓN UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Instituto Tecnológico"		"AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL"		PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 2DO NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE	
Lugar: Estadio Inka gracilazo - wanchaq					
recoleccion de datos: tribuna occidente plaza 1					
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 4	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 42		1 38		1 38	
2 42		2 40		2 38	
3 43		3 38		3 38	
4 42		4 40		4 41	
5 42		5 38		5 42	
6 41		6 38		6 38	
7 42		7 37		7 38	
8 42		8 42		8 38	
9 42		9 40		9 41	
promedio: 42		promedio: 39.333333		promedio: 39.444444	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 2		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 2		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 5	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 41		1 43		1 38	
2 41		2 40		2 38	
3 41		3 40		3 38	
4 41		4 42		4 41	
5 42		5 41		5 41	
6 42		6 42		6 40	
7 41		7 42		7 37	
8 41		8 42		8 40	
9 41		9 42		9 41	
promedio: 41.222222		promedio: 41.555556		promedio: 39.333333	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 3		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 3		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 6	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 40		1 40		1 40	
2 40		2 40		2 42	
3 39		3 39		3 40	
4 41		4 39		4 38	
5 41		5 40		5 39	
6 42		6 40		6 39	
7 41		7 41		7 38	
8 40		8 44		8 41	
9 39		9 42		9 42	
promedio: 40.333333		promedio: 40.555556		promedio: 40.222222	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 7		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 7		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 10	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 43		1 41		1 43	
2 40		2 41		2 42	
3 39		3 40		3 41	
4 38		4 40		4 41	
5 43		5 42		5 40	
6 40		6 42		6 39	
7 43		7 40		7 39	
8 43		8 41		8 40	
9 40		9 41		9 40	
promedio: 41		promedio: 40.888889		promedio: 40.555556	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 8		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 8		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 11	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 40		1 40		1 42	
2 40		2 40		2 42	
3 41		3 40		3 43	
4 41		4 39		4 42	
5 42		5 39		5 41	
6 40		6 38		6 43	
7 39		7 38		7 44	
8 39		8 40		8 44	
9 40		9 40		9 40	
promedio: 40.222222		promedio: 39.555556		promedio: 42.333333	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 9		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 9		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 12	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 42		1 40		1 41	
2 40		2 38		2 41	
3 41		3 40		3 42	
4 41		4 41		4 42	
5 43		5 41		5 41	
6 42		6 40		6 40	
7 40		7 40		7 39	
8 43		8 41		8 39	
9 42		9 41		9 41	
promedio: 41.555556		promedio: 40.333333		promedio: 40.555556	

Página 1

Página 2

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 7		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 7		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 10		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 11	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 43		1 41		1 43		1 42	
2 40		2 41		2 42		2 42	
3 39		3 40		3 41		3 44	
4 38		4 40		4 41		4 43	
5 43		5 42		5 40		5 38	
6 40		6 42		6 39		6 41	
7 43		7 40		7 39		7 41	
8 43		8 41		8 40		8 41	
9 40		9 41		9 40		9 42	
promedio: 41		promedio: 40.888889		promedio: 40.555556		promedio: 41.555556	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 8		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 8		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 11		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 11	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 40		1 40		1 42		1 39	
2 40		2 40		2 42		2 39	
3 41		3 40		3 43		3 38	
4 41		4 39		4 42		4 38	
5 42		5 39		5 41		5 40	
6 40		6 38		6 43		6 42	
7 39		7 38		7 44		7 43	
8 39		8 40		8 44		8 41	
9 40		9 40		9 40		9 40	
promedio: 40.222222		promedio: 39.555556		promedio: 42.333333		promedio: 40	
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 9		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 9		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 12		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 12	
esclerometro: interior		esclerometro: exterior		esclerometro: interior		esclerometro: exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 42		1 40		1 41		1 39	
2 40		2 38		2 41		2 39	
3 41		3 40		3 42		3 39	
4 41		4 41		4 42		4 40	
5 43		5 41		5 41		5 43	
6 42		6 40		6 40		6 43	
7 40		7 40		7 39		7 40	
8 43		8 41		8 39		8 40	
9 42		9 41		9 41		9 40	
promedio: 41.555556		promedio: 40.333333		promedio: 40.555556		promedio: 40.333333	

Página 3



recolección de datos: tribuna occidente columna 13 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 42 2 42 3 42 4 42 5 42 6 42 7 42 8 42 9 42 promedio: 42	recolección de datos: tribuna occidente columna 13 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 44 2 39 3 40 4 40 5 42 6 42 7 43 8 42 9 41 promedio: 41.444444	recolección de datos: tribuna occidente columna 16 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 42 2 44 3 41 4 44 5 44 6 42 7 42 8 42 9 42 promedio: 42.955556	recolección de datos: tribuna occidente columna 16 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 38 3 38 4 38 5 39 6 41 7 43 8 43 9 43 promedio: 40.222222
recolección de datos: tribuna occidente columna 14 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 39 3 39 4 39 5 42 6 40 7 40 8 41 9 42 promedio: 40.111111	recolección de datos: tribuna occidente columna 14 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 42 2 42 3 42 4 42 5 42 6 41 7 42 8 40 9 40 promedio: 41.444444	recolección de datos: tribuna occidente columna 17 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 38 3 40 4 41 5 41 6 41 7 41 8 40 9 41 promedio: 40.111111	recolección de datos: tribuna occidente columna 17 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 43 2 38 3 38 4 42 5 42 6 42 7 42 8 42 9 40 promedio: 41
recolección de datos: tribuna occidente columna 15 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 39 3 38 4 38 5 42 6 41 7 43 8 38 9 41 promedio: 39.777778	recolección de datos: tribuna occidente columna 15 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 41 2 41 3 41 4 41 5 40 6 43 7 43 8 44 9 39 promedio: 41.444444	recolección de datos: tribuna occidente columna 18 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 40 2 40 3 41 4 41 5 40 6 40 7 41 8 40 9 41 promedio: 40.333333	recolección de datos: tribuna occidente columna 18 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 40 3 41 4 42 5 42 6 42 7 43 8 41 9 40 promedio: 40.888889

Página 4

Página 5

recolección de datos: tribuna occidente columna 19 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 41 3 41 4 40 5 38 6 38 7 41 8 39 9 39 promedio: 39.555556	recolección de datos: tribuna occidente columna 19 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 42 2 44 3 44 4 44 5 41 6 41 7 41 8 41 9 41 promedio: 42.111111	recolección de datos: tribuna occidente columna 22 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 44 2 41 3 41 4 42 5 41 6 41 7 43 8 43 9 42 promedio: 42	recolección de datos: tribuna occidente columna 22 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 40 3 40 4 40 5 41 6 41 7 41 8 39 9 38 promedio: 40
recolección de datos: tribuna occidente columna 20 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 41 2 41 3 41 4 42 5 41 6 41 7 41 8 40 9 40 promedio: 40.888889	recolección de datos: tribuna occidente columna 20 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 40 2 41 3 41 4 42 5 42 6 40 7 39 8 40 9 39 promedio: 40.444444	recolección de datos: tribuna occidente columna 23 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 39 3 38 4 39 5 39 6 39 7 43 8 43 9 43 promedio: 40.222222	recolección de datos: tribuna occidente columna 23 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 38 3 39 4 42 5 38 6 38 7 39 8 41 9 41 promedio: 39.444444
recolección de datos: tribuna occidente columna 21 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 41 2 41 3 41 4 42 5 43 6 39 7 39 8 40 9 40 promedio: 40.666667	recolección de datos: tribuna occidente columna 21 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 39 3 40 4 41 5 41 6 41 7 42 8 42 9 42 promedio: 40.777778	recolección de datos: tribuna occidente columna 24 esclerómetro: interior superior n° de muestr. datos: 1 41 2 41 3 41 4 41 5 42 6 42 7 42 8 42 9 41 promedio: 41.444444	recolección de datos: tribuna occidente columna 24 esclerómetro: exterior superior n° de muestr. datos: 1 39 2 40 3 41 4 41 5 41 6 42 7 42 8 42 9 42 promedio: 41.111111

Página 6



recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1	40	1	40
2	40	2	40
3	40	3	40
4	40	4	40
5	43	5	40
6	43	6	41
7	42	7	41
8	42	8	41
9	42	9	41
promedio:	41.333333	promedio:	40.444444

Tabla 23 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas segundo nivel de la tribuna occidente



Figura 27 - Ensayo esclerómetro interior-externo en columnas segundo nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.2.3. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas de Occidente- Tercer nivel

 AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 3ER NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE																																															
lugar: Estadio Inka gracilazo - wanchaq																																															
recolección de datos: tribuna occidente placa 1		recolección de datos: tribuna occidente columna 4																																													
esclerometro: interior		esclerometro: exterior																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.55556</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	41	2	42	3	41	4	41	5	41	6	42	7	42	8	42	9	42	promedio:	41.55556	<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.11111</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	39	2	39	3	39	4	42	5	39	6	40	7	41	8	42	9	40	promedio:	40.11111
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	41																																														
2	42																																														
3	41																																														
4	41																																														
5	41																																														
6	42																																														
7	42																																														
8	42																																														
9	42																																														
promedio:	41.55556																																														
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	39																																														
2	39																																														
3	39																																														
4	42																																														
5	39																																														
6	40																																														
7	41																																														
8	42																																														
9	40																																														
promedio:	40.11111																																														
recolección de datos: tribuna occidente columna 2		recolección de datos: tribuna occidente columna 5																																													
esclerometro: interior		esclerometro: exterior																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	43	2	43	3	42	4	42	5	42	6	41	7	44	8	42	9	39	promedio:	42	<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.33333</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	41	2	41	3	41	4	43	5	43	6	44	7	44	8	44	9	40	promedio:	42.33333
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	43																																														
2	43																																														
3	42																																														
4	42																																														
5	42																																														
6	41																																														
7	44																																														
8	42																																														
9	39																																														
promedio:	42																																														
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	41																																														
2	41																																														
3	41																																														
4	43																																														
5	43																																														
6	44																																														
7	44																																														
8	44																																														
9	40																																														
promedio:	42.33333																																														
recolección de datos: tribuna occidente columna 3		recolección de datos: tribuna occidente columna 6																																													
esclerometro: interior		esclerometro: exterior																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.44444</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	43	2	40	3	42	4	41	5	43	6	42	7	41	8	40	9	41	promedio:	41.44444	<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	41	2	41	3	41	4	41	5	42	6	41	7	40	8	40	9	42	promedio:	41
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	43																																														
2	40																																														
3	42																																														
4	41																																														
5	43																																														
6	42																																														
7	41																																														
8	40																																														
9	41																																														
promedio:	41.44444																																														
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	41																																														
2	41																																														
3	41																																														
4	41																																														
5	42																																														
6	41																																														
7	40																																														
8	40																																														
9	42																																														
promedio:	41																																														
recolección de datos: tribuna occidente columna 10		recolección de datos: tribuna occidente columna 7																																													
esclerometro: interior		esclerometro: exterior																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.11111</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	39	2	40	3	41	4	41	5	42	6	39	7	39	8	40	9	40	promedio:	40.11111	<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>44</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>45</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.44444</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	42	2	42	3	44	4	44	5	45	6	41	7	41	8	41	9	42	promedio:	42.44444
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	39																																														
2	40																																														
3	41																																														
4	41																																														
5	42																																														
6	39																																														
7	39																																														
8	40																																														
9	40																																														
promedio:	40.11111																																														
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	42																																														
2	42																																														
3	44																																														
4	44																																														
5	45																																														
6	41																																														
7	41																																														
8	41																																														
9	42																																														
promedio:	42.44444																																														
recolección de datos: tribuna occidente columna 11		recolección de datos: tribuna occidente columna 8																																													
esclerometro: interior		esclerometro: exterior																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.55556</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	42	2	42	3	41	4	42	5	41	6	41	7	42	8	42	9	41	promedio:	41.55556	<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	41	2	40	3	40	4	40	5	42	6	42	7	43	8	41	9	40	promedio:	41
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	42																																														
2	42																																														
3	41																																														
4	42																																														
5	41																																														
6	41																																														
7	42																																														
8	42																																														
9	41																																														
promedio:	41.55556																																														
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	41																																														
2	40																																														
3	40																																														
4	40																																														
5	42																																														
6	42																																														
7	43																																														
8	41																																														
9	40																																														
promedio:	41																																														
recolección de datos: tribuna occidente columna 12		recolección de datos: tribuna occidente columna 9																																													
esclerometro: interior		esclerometro: exterior																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>44</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.44444</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	42	2	42	3	42	4	44	5	44	6	44	7	44	8	39	9	41	promedio:	42.44444	<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.22222</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	41	2	41	3	41	4	42	5	43	6	43	7	40	8	40	9	40	promedio:	41.22222
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	42																																														
2	42																																														
3	42																																														
4	44																																														
5	44																																														
6	44																																														
7	44																																														
8	39																																														
9	41																																														
promedio:	42.44444																																														
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	41																																														
2	41																																														
3	41																																														
4	42																																														
5	43																																														
6	43																																														
7	40																																														
8	40																																														
9	40																																														
promedio:	41.22222																																														
recolección de datos: tribuna occidente columna 13		recolección de datos: tribuna occidente columna 9																																													
esclerometro: interior		esclerometro: exterior																																													
<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	42	2	42	3	41	4	41	5	42	6	41	7	42	8	44	9	43	promedio:	42	<table border="1"> <thead> <tr><th>superior</th></tr> <tr><th>n° de muest. datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>44</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.66667</td></tr> </tbody> </table>		superior	n° de muest. datos:	1	41	2	41	3	41	4	41	5	44	6	41	7	44	8	41	9	41	promedio:	41.66667
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	42																																														
2	42																																														
3	41																																														
4	41																																														
5	42																																														
6	41																																														
7	42																																														
8	44																																														
9	43																																														
promedio:	42																																														
superior																																															
n° de muest. datos:																																															
1	41																																														
2	41																																														
3	41																																														
4	41																																														
5	44																																														
6	41																																														
7	44																																														
8	41																																														
9	41																																														
promedio:	41.66667																																														

Página 1

Página 2

Página 3



recoleccion de datos: tribuna occidente columna 13		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 13		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 16		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 16	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	44	1	43	1	41	1	41
2	44	2	43	2	40	2	40
3	44	3	43	3	42	3	40
4	43	4	44	4	41	4	40
5	41	5	42	5	42	5	41
6	39	6	42	6	40	6	41
7	39	7	39	7	41	7	42
8	39	8	42	8	41	8	42
9	41	9	41	9	41	9	42
promedio:	41.55556	promedio:	42.11111	promedio:	41	promedio:	41
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 14		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 14		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 17		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 17	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	41	1	41	1	39	1	41
2	41	2	41	2	39	2	41
3	41	3	42	3	40	3	42
4	42	4	43	4	41	4	42
5	42	5	43	5	41	5	42
6	41	6	43	6	44	6	42
7	40	7	42	7	44	7	42
8	41	8	44	8	40	8	42
9	41	9	40	9	42	9	40
promedio:	41.11111	promedio:	42.11111	promedio:	41.11111	promedio:	41.55556
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 15		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 15		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 18		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 18	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	41	1	41	1	42	1	44
2	41	2	41	2	42	2	40
3	41	3	41	3	42	3	41
4	42	4	41	4	42	4	42
5	42	5	41	5	44	5	42
6	41	6	41	6	41	6	42
7	41	7	43	7	41	7	41
8	42	8	41	8	42	8	41
9	40	9	39	9	42	9	40
promedio:	41.22222	promedio:	41	promedio:	42	promedio:	41.44444

Página 4

Página 5

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 19		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 19		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 22		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 22	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	42	1	42	1	40	1	41
2	42	2	42	2	40	2	40
3	42	3	42	3	40	3	40
4	42	4	41	4	40	4	40
5	42	5	41	5	41	5	41
6	42	6	41	6	41	6	41
7	42	7	41	7	43	7	41
8	42	8	41	8	43	8	39
9	42	9	41	9	42	9	39
promedio:	42	promedio:	41.33333	promedio:	41.11111	promedio:	40.22222
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 20		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 20		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 23		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 23	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	41	1	40	1	40	1	41
2	41	2	41	2	42	2	41
3	41	3	41	3	41	3	43
4	42	4	45	4	41	4	41
5	44	5	42	5	42	5	41
6	44	6	40	6	39	6	42
7	44	7	39	7	43	7	42
8	44	8	40	8	43	8	41
9	40	9	39	9	43	9	41
promedio:	42.33333	promedio:	40.77778	promedio:	41.55556	promedio:	41.44444
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 21		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 21		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 24		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 24	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	42	1	40	1	41	1	39
2	44	2	42	2	41	2	40
3	40	3	40	3	40	3	41
4	44	4	41	4	41	4	41
5	44	5	41	5	41	5	41
6	44	6	41	6	42	6	42
7	41	7	42	7	42	7	42
8	41	8	42	8	42	8	42
9	40	9	42	9	40	9	42
promedio:	42.22222	promedio:	41.22222	promedio:	41.11111	promedio:	41.11111

Página 6

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de muest datos:		n° de muest datos:	
1	41	1	42
2	41	2	42
3	41	3	42
4	41	4	44
5	41	5	44
6	41	6	43
7	41	7	41
8	41	8	43
9	42	9	42
norma din:	41111111	norma din:	42222222

Tabla 24 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas tercer nivel de la tribuna occidente



Figura 28 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas Tercer nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.2.3. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas de Occidente- Cuarto nivel

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL"		PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 4TO NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE	
lugar: Estadio Inka gracilazo - manchaq			
recoleccion de datos: tribuna occidente placa 1		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 4	
esclerometro: interior	esclerometro: interior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:
1 42	1 41	1 41	1 41
2 42	2 41	2 41	2 42
3 42	3 41	3 41	3 44
4 41	4 42	4 43	4 43
5 41	5 39	5 43	5 43
6 41	6 39	6 43	6 43
7 41	7 41	7 43	7 43
8 43	8 41	8 43	8 43
9 43	9 43	9 41	9 41
promedio: 41.77778	promedio: 40.88889	promedio: 42.55556	promedio: 42.55556
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 2		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 5	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:
1 43	1 41	1 42	1 42
2 43	2 42	2 42	2 42
3 43	3 42	3 42	3 42
4 43	4 42	4 42	4 42
5 41	5 41	5 44	5 44
6 41	6 43	6 44	6 44
7 41	7 43	7 43	7 41
8 41	8 43	8 43	8 41
9 41	9 42	9 43	9 41
promedio: 41.88889	promedio: 42.11111	promedio: 42.66667	promedio: 42.11111
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 3		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 6	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:
1 41	1 42	1 42	1 40
2 41	2 42	2 42	2 40
3 41	3 42	3 42	3 40
4 45	4 42	4 42	4 41
5 45	5 40	5 42	5 41
6 42	6 42	6 42	6 41
7 41	7 44	7 42	7 41
8 41	8 41	8 40	8 42
9 41	9 40	9 42	9 42
promedio: 42	promedio: 41.66667	promedio: 41.77778	promedio: 40.88889
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 7		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 10	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:
1 43	1 41	1 43	1 41
2 43	2 41	2 43	2 41
3 43	3 41	3 42	3 41
4 43	4 41	4 42	4 41
5 44	5 40	5 42	5 41
6 42	6 40	6 42	6 42
7 42	7 41	7 42	7 42
8 42	8 42	8 42	8 42
9 42	9 42	9 42	9 42
promedio: 42.66667	promedio: 41	promedio: 42.22222	promedio: 41.44444
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 8		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 11	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:
1 43	1 43	1 43	1 42
2 43	2 43	2 43	2 42
3 43	3 43	3 43	3 42
4 42	4 43	4 43	4 41
5 42	5 43	5 43	5 41
6 42	6 43	6 43	6 41
7 40	7 43	7 43	7 43
8 40	8 41	8 43	8 43
9 40	9 41	9 42	9 41
promedio: 41.66667	promedio: 42.55556	promedio: 42.88889	promedio: 41.77778
recoleccion de datos: tribuna occidente columna 9		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 12	
esclerometro: interior	esclerometro: exterior	esclerometro: interior	esclerometro: exterior
superior	superior	superior	superior
n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:	n de mues datos:
1 43	1 42	1 41	1 40
2 43	2 42	2 41	2 40
3 43	3 43	3 44	3 40
4 43	4 43	4 44	4 40
5 42	5 43	5 42	5 41
6 42	6 44	6 42	6 41
7 42	7 44	7 42	7 41
8 42	8 41	8 44	8 41
9 42	9 41	9 42	9 41
promedio: 42.44444	promedio: 42.55556	promedio: 42.44444	promedio: 40.55556

Página 1

Página 2

Página 3



<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 13</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	42	5	42	6	42	7	42	8	42	9	42	promedio:	42	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 13</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.66667</td></tr> </table>	1	42	2	43	3	43	4	43	5	43	6	44	7	44	8	41	9	41	promedio:	42.66667	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 16</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.55556</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	42	5	42	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	41.55556	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 16</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.66667</td></tr> </table>	1	43	2	43	3	43	4	43	5	43	6	43	7	42	8	42	9	42	promedio:	42.66667
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	42																																																																																		
5	42																																																																																		
6	42																																																																																		
7	42																																																																																		
8	42																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	42																																																																																		
1	42																																																																																		
2	43																																																																																		
3	43																																																																																		
4	43																																																																																		
5	43																																																																																		
6	44																																																																																		
7	44																																																																																		
8	41																																																																																		
9	41																																																																																		
promedio:	42.66667																																																																																		
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	42																																																																																		
5	42																																																																																		
6	41																																																																																		
7	41																																																																																		
8	41																																																																																		
9	41																																																																																		
promedio:	41.55556																																																																																		
1	43																																																																																		
2	43																																																																																		
3	43																																																																																		
4	43																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	42																																																																																		
8	42																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	42.66667																																																																																		
<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 14</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>44</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.88889</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	43	5	43	6	43	7	43	8	44	9	44	promedio:	42.88889	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 14</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.66667</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	42	5	43	6	43	7	43	8	44	9	43	promedio:	42.66667	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 17</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41</td></tr> </table>	1	40	2	40	3	41	4	41	5	41	6	42	7	42	8	40	9	42	promedio:	41	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 17</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>43</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.44444</td></tr> </table>	1	43	2	43	3	43	4	42	5	42	6	42	7	42	8	42	9	43	promedio:	42.44444
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	43																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	43																																																																																		
8	44																																																																																		
9	44																																																																																		
promedio:	42.88889																																																																																		
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	42																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	43																																																																																		
8	44																																																																																		
9	43																																																																																		
promedio:	42.66667																																																																																		
1	40																																																																																		
2	40																																																																																		
3	41																																																																																		
4	41																																																																																		
5	41																																																																																		
6	42																																																																																		
7	42																																																																																		
8	40																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	41																																																																																		
1	43																																																																																		
2	43																																																																																		
3	43																																																																																		
4	42																																																																																		
5	42																																																																																		
6	42																																																																																		
7	42																																																																																		
8	42																																																																																		
9	43																																																																																		
promedio:	42.44444																																																																																		
<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 15</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>44</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.77778</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	42	5	43	6	43	7	43	8	44	9	44	promedio:	42.77778	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 15</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.55556</td></tr> </table>	1	41	2	41	3	41	4	41	5	42	6	42	7	43	8	41	9	42	promedio:	41.55556	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 18</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>44</td></tr> <tr><td>2</td><td>44</td></tr> <tr><td>3</td><td>44</td></tr> <tr><td>4</td><td>44</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43.44444</td></tr> </table>	1	44	2	44	3	44	4	44	5	43	6	43	7	43	8	44	9	42	promedio:	43.44444	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 18</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.22222</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	41	5	41	6	41	7	41	8	41	9	40	promedio:	41.22222
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	42																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	43																																																																																		
8	44																																																																																		
9	44																																																																																		
promedio:	42.77778																																																																																		
1	41																																																																																		
2	41																																																																																		
3	41																																																																																		
4	41																																																																																		
5	42																																																																																		
6	42																																																																																		
7	43																																																																																		
8	41																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	41.55556																																																																																		
1	44																																																																																		
2	44																																																																																		
3	44																																																																																		
4	44																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	43																																																																																		
8	44																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	43.44444																																																																																		
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	41																																																																																		
5	41																																																																																		
6	41																																																																																		
7	41																																																																																		
8	41																																																																																		
9	40																																																																																		
promedio:	41.22222																																																																																		

Página 4

Página 5

<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 19</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.33333</td></tr> </table>	1	41	2	41	3	41	4	41	5	41	6	41	7	42	8	42	9	42	promedio:	41.33333	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 19</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.33333</td></tr> </table>	1	43	2	43	3	43	4	43	5	42	6	42	7	42	8	42	9	41	promedio:	42.33333	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 22</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>43</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.88889</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	42	5	41	6	40	7	43	8	43	9	42	promedio:	41.88889	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 22</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.77778</td></tr> </table>	1	43	2	43	3	43	4	42	5	42	6	42	7	41	8	40	9	40	promedio:	41.77778
1	41																																																																																		
2	41																																																																																		
3	41																																																																																		
4	41																																																																																		
5	41																																																																																		
6	41																																																																																		
7	42																																																																																		
8	42																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	41.33333																																																																																		
1	43																																																																																		
2	43																																																																																		
3	43																																																																																		
4	43																																																																																		
5	42																																																																																		
6	42																																																																																		
7	42																																																																																		
8	42																																																																																		
9	41																																																																																		
promedio:	42.33333																																																																																		
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	42																																																																																		
5	41																																																																																		
6	40																																																																																		
7	43																																																																																		
8	43																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	41.88889																																																																																		
1	43																																																																																		
2	43																																																																																		
3	43																																																																																		
4	42																																																																																		
5	42																																																																																		
6	42																																																																																		
7	41																																																																																		
8	40																																																																																		
9	40																																																																																		
promedio:	41.77778																																																																																		
<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 20</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.22222</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	43	5	43	6	43	7	43	8	42	9	40	promedio:	42.22222	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 20</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.77778</td></tr> </table>	1	40	2	41	3	41	4	41	5	42	6	40	7	41	8	40	9	41	promedio:	40.77778	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 23</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>35</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.77778</td></tr> </table>	1	39	2	35	3	43	4	43	5	43	6	43	7	42	8	42	9	42	promedio:	41.77778	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 23</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>44</td></tr> <tr><td>8</td><td>44</td></tr> <tr><td>9</td><td>44</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>43</td></tr> </table>	1	43	2	43	3	43	4	42	5	42	6	42	7	44	8	44	9	44	promedio:	43
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	43																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	43																																																																																		
8	42																																																																																		
9	40																																																																																		
promedio:	42.22222																																																																																		
1	40																																																																																		
2	41																																																																																		
3	41																																																																																		
4	41																																																																																		
5	42																																																																																		
6	40																																																																																		
7	41																																																																																		
8	40																																																																																		
9	41																																																																																		
promedio:	40.77778																																																																																		
1	39																																																																																		
2	35																																																																																		
3	43																																																																																		
4	43																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	42																																																																																		
8	42																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	41.77778																																																																																		
1	43																																																																																		
2	43																																																																																		
3	43																																																																																		
4	42																																																																																		
5	42																																																																																		
6	42																																																																																		
7	44																																																																																		
8	44																																																																																		
9	44																																																																																		
promedio:	43																																																																																		
<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 21</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>44</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.22222</td></tr> </table>	1	42	2	41	3	40	4	41	5	41	6	44	7	41	8	41	9	40	promedio:	41.22222	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 21</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>43</td></tr> <tr><td>2</td><td>43</td></tr> <tr><td>3</td><td>43</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.44444</td></tr> </table>	1	43	2	43	3	43	4	41	5	43	6	43	7	42	8	42	9	42	promedio:	42.44444	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 24</p> <p>esclerometro: interior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>42</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>43</td></tr> <tr><td>6</td><td>43</td></tr> <tr><td>7</td><td>43</td></tr> <tr><td>8</td><td>43</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>42.11111</td></tr> </table>	1	42	2	42	3	42	4	41	5	43	6	43	7	43	8	43	9	40	promedio:	42.11111	<p>recoleccion de datos: tribuna occidente columna 24</p> <p>esclerometro: exterior</p> <p>superior</p> <p>n° de mues datos:</p> <table border="1"> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.55556</td></tr> </table>	1	40	2	40	3	40	4	40	5	41	6	40	7	42	8	41	9	41	promedio:	40.55556
1	42																																																																																		
2	41																																																																																		
3	40																																																																																		
4	41																																																																																		
5	41																																																																																		
6	44																																																																																		
7	41																																																																																		
8	41																																																																																		
9	40																																																																																		
promedio:	41.22222																																																																																		
1	43																																																																																		
2	43																																																																																		
3	43																																																																																		
4	41																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	42																																																																																		
8	42																																																																																		
9	42																																																																																		
promedio:	42.44444																																																																																		
1	42																																																																																		
2	42																																																																																		
3	42																																																																																		
4	41																																																																																		
5	43																																																																																		
6	43																																																																																		
7	43																																																																																		
8	43																																																																																		
9	40																																																																																		
promedio:	42.11111																																																																																		
1	40																																																																																		
2	40																																																																																		
3	40																																																																																		
4	40																																																																																		
5	41																																																																																		
6	40																																																																																		
7	42																																																																																		
8	41																																																																																		
9	41																																																																																		
promedio:	40.55556																																																																																		

Página 6

recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues/datos:		n° de mues/datos:	
1	42	1	44
2	42	2	44
3	43	3	44
4	43	4	43
5	43	5	43
6	42	6	43
7	43	7	42
8	43	8	42
9	43	9	42

Tabla 25 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas Cuarto nivel de la tribuna occidente



Figura 29 - Ensayo esclerómetro interior-externo en columnas cuarto nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.2.4. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en columnas de Occidente- Quinto nivel

recolección de datos: tribuna occidente columna 1		recolección de datos: parapeto eje 1-2		recolección de datos: tribuna occidente columna 4		recolección de datos: tribuna occidente columna 4	
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	40	1	41	1	44	1	41
2	41	2	40	2	44	2	41
3	41	3	40	3	43	3	42
4	40	4	39	4	43	4	42
5	42	5	20	5	43	5	42
6	41	6	40	6	43	6	41
7	40	7	40	7	43	7	41
8	42	8	42	8	42	8	40
9	42	9	42	9	42	9	40
promedio:	41	promedio:	40.333333	promedio:	43	promedio:	41.111111
recolección de datos: tribuna occidente columna 2	recolección de datos: parapeto eje 2-3	recolección de datos: tribuna occidente columna 5	recolección de datos: tribuna occidente columna 5	recolección de datos: tribuna occidente columna 6	recolección de datos: tribuna occidente columna 6	recolección de datos: tribuna occidente columna 7	recolección de datos: tribuna occidente columna 7
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	39	1	43	1	40	1	42
2	40	2	43	2	40	2	42
3	40	3	41	3	40	3	42
4	40	4	40	4	41	4	42
5	40	5	42	5	41	5	42
6	41	6	40	6	41	6	41
7	41	7	40	7	42	7	41
8	38	8	42	8	42	8	41
9	38	9	41	9	42	9	42
promedio:	39.000000	promedio:	41.000000	promedio:	41	promedio:	41.666667
recolección de datos: tribuna occidente columna 3	recolección de datos: Parapeto eje 3-4	recolección de datos: tribuna occidente columna 8	recolección de datos: tribuna occidente columna 8	recolección de datos: tribuna occidente columna 10	recolección de datos: tribuna occidente columna 10	recolección de datos: tribuna occidente columna 11	recolección de datos: tribuna occidente columna 11
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	42	1	42	1	42	1	41
2	41	2	42	2	42	2	41
3	42	3	42	3	42	3	42
4	40	4	42	4	41	4	42
5	42	5	42	5	42	5	40
6	41	6	42	6	43	6	40
7	41	7	42	7	43	7	40
8	40	8	43	8	43	8	40
9	42	9	43	9	42	9	41
promedio:	41.222222	promedio:	42.222222	promedio:	42.111111	promedio:	40.777778
recolección de datos: tribuna occidente columna 4	recolección de datos: tribuna occidente columna 9	recolección de datos: tribuna occidente columna 12	recolección de datos: tribuna occidente columna 12	recolección de datos: tribuna occidente columna 13	recolección de datos: tribuna occidente columna 13	recolección de datos: tribuna occidente columna 14	recolección de datos: tribuna occidente columna 14
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	41	1	40	1	41	1	44
2	41	2	40	2	41	2	42
3	41	3	40	3	42	3	42
4	41	4	40	4	42	4	42
5	40	5	41	5	43	5	43
6	40	6	41	6	43	6	43
7	40	7	41	7	43	7	42
8	42	8	41	8	44	8	42
9	42	9	40	9	44	9	42
promedio:	39.777778	promedio:	40.444444	promedio:	42.555556	promedio:	42.444444
recolección de datos: tribuna occidente columna 5	recolección de datos: tribuna occidente columna 10	recolección de datos: tribuna occidente columna 15	recolección de datos: tribuna occidente columna 15	recolección de datos: tribuna occidente columna 16	recolección de datos: tribuna occidente columna 16	recolección de datos: tribuna occidente columna 17	recolección de datos: tribuna occidente columna 17
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	41	1	40	1	41	1	44
2	41	2	40	2	41	2	42
3	41	3	40	3	42	3	42
4	41	4	40	4	42	4	42
5	41	5	41	5	43	5	43
6	41	6	41	6	43	6	43
7	42	7	41	7	43	7	42
8	42	8	42	8	44	8	42
9	41	9	42	9	44	9	42
promedio:	41.222222	promedio:	40.777778	promedio:	42	promedio:	43
recolección de datos: tribuna occidente columna 6	recolección de datos: tribuna occidente columna 11	recolección de datos: tribuna occidente columna 18	recolección de datos: tribuna occidente columna 18	recolección de datos: tribuna occidente columna 19	recolección de datos: tribuna occidente columna 19	recolección de datos: tribuna occidente columna 20	recolección de datos: tribuna occidente columna 20
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	41	1	40	1	41	1	44
2	41	2	40	2	41	2	42
3	41	3	40	3	42	3	42
4	41	4	40	4	42	4	42
5	41	5	41	5	43	5	43
6	41	6	41	6	43	6	43
7	42	7	41	7	43	7	42
8	42	8	42	8	44	8	42
9	41	9	42	9	44	9	42
promedio:	41.222222	promedio:	40.777778	promedio:	42	promedio:	43
recolección de datos: tribuna occidente columna 7	recolección de datos: tribuna occidente columna 12	recolección de datos: tribuna occidente columna 21	recolección de datos: tribuna occidente columna 21	recolección de datos: tribuna occidente columna 22	recolección de datos: tribuna occidente columna 22	recolección de datos: tribuna occidente columna 23	recolección de datos: tribuna occidente columna 23
esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior	esclerometro: superior	interior	esclerometro: superior	exterior
n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:		n° de muest. datos:	
1	41	1	40	1	41	1	44
2	41	2	40	2	41	2	42
3	41	3	40	3	42	3	42
4	42	4	40	4	42	4	42
5	42	5	41	5	43	5	43
6	43	6	41	6	43	6	43
7	43	7	41	7	43	7	42
8	41	8	41	8	44	8	42
9	40	9	40	9	44	9	42
promedio:	41.555556	promedio:	40.444444	promedio:	42.555556	promedio:	42.444444



recolección de datos: tribuna occidente columna 13 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 41 2 41 3 41 4 42 5 42 6 42 7 44 8 44 9 44 promedio: 42.33333	recolección de datos: tribuna occidente columna 13 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 44 2 43 3 43 4 42 5 42 6 41 7 41 8 41 9 42 promedio: 42.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 16 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 40 2 40 3 41 4 41 5 41 6 42 7 42 8 42 9 41 promedio: 41.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 16 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 41 2 42 3 42 4 42 5 42 6 42 7 40 8 40 9 40 promedio: 41.22222
recolección de datos: tribuna occidente columna 14 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 42 2 42 3 42 4 44 5 44 6 41 7 41 8 41 9 42 promedio: 42.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 14 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 42 2 42 3 42 4 44 5 44 6 42 7 41 8 41 9 41 promedio: 42.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 17 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 41 2 41 3 40 4 40 5 40 6 39 7 41 8 41 9 41 promedio: 40.44444	recolección de datos: tribuna occidente columna 17 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 41 2 41 3 41 4 41 5 41 6 41 7 41 8 14 9 14 promedio: 35
recolección de datos: tribuna occidente columna 15 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 43 2 43 3 43 4 43 5 43 6 42 7 42 8 41 9 41 promedio: 42.33333	recolección de datos: tribuna occidente columna 15 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 43 2 42 3 42 4 41 5 41 6 41 7 40 8 40 9 40 promedio: 41.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 18 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 43 2 43 3 43 4 43 5 43 6 42 7 42 8 42 9 42 promedio: 42.55556	recolección de datos: tribuna occidente columna 18 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 42 2 42 3 41 4 41 5 42 6 44 7 44 8 44 9 44 promedio: 42.66667

recolección de datos: tribuna occidente columna 19 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 44 2 45 3 42 4 42 5 42 6 42 7 42 8 42 9 42 promedio: 42.55556	recolección de datos: tribuna occidente columna 19 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 43 2 43 3 43 4 43 5 43 6 41 7 41 8 42 9 44 promedio: 42.55556	recolección de datos: tribuna occidente columna 22 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 41 2 40 3 43 4 43 5 43 6 43 7 42 8 42 9 42 promedio: 42.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 22 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 41 2 41 3 40 4 40 5 42 6 42 7 42 8 42 9 43 promedio: 41.44444
recolección de datos: tribuna occidente columna 20 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 44 2 44 3 43 4 43 5 43 6 43 7 43 8 43 9 42 promedio: 43.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 20 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 43 2 43 3 43 4 42 5 42 6 44 7 44 8 44 9 43 promedio: 43.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 23 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 44 2 44 3 45 4 45 5 45 6 45 7 44 8 44 9 42 promedio: 44.22222	recolección de datos: tribuna occidente columna 23 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 43 2 43 3 43 4 43 5 43 6 43 7 42 8 42 9 42 promedio: 42.66667
recolección de datos: tribuna occidente columna 21 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 43 2 43 3 43 4 42 5 42 6 42 7 42 8 41 9 41 promedio: 42.11111	recolección de datos: tribuna occidente columna 21 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 41 2 41 3 41 4 41 5 41 6 43 7 43 8 43 9 42 promedio: 41.77778	recolección de datos: tribuna occidente columna 24 esclerómetro: interior superior n° de muest. datos: 1 41 2 41 3 41 4 42 5 42 6 42 7 42 8 41 9 41 promedio: 41.44444	recolección de datos: tribuna occidente columna 24 esclerómetro: exterior superior n° de muest. datos: 1 41 2 41 3 41 4 41 5 41 6 41 7 41 8 41 9 42 promedio: 41.11111



recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25		recoleccion de datos: tribuna occidente columna 25	
esclerometro:	interior	esclerometro:	exterior
superior		superior	
n° de mues: datos:		n° de mues: datos:	
1	43	1	41
2	43	2	41
3	43	3	41
4	42	4	41
5	42	5	41
6	42	6	41
7	42	7	41
8	42	8	43
9	41	9	43
promedio:	42.22222	promedio:	41.44444

Tabla 26 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en columnas Quinto nivel de la tribuna occidente



Figura 30 - Ensayo esclerómetro interior-exterior en columnas Quinto nivel de la tribuna occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.3 Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Oriente

c.3.1. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Oriente- Primer nivel

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO UAC "Acreditada Internacionalmente"		AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL		PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 1ER NIVEL VIGAS ORIENTE	
Lugar: Estadio Inka gracilazo - wanchaq		vigas 1er nivel oriente			
PRIMERA PLANTA					
viga eje 1		viga eje 1-2 exterior		viga eje 1-2 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	31		29		29
2	32		29		29
3	32		30		30
4	33		30		30
5	31		30		31
6	33		32		31
7	32		31		31
8	31		31		32
9	32		31		31
promedio:	31.88889	promedio:	30.33333	promedio:	30.44444
viga eje 2		viga eje 2-3 exterior		viga eje 2-3 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	29	1	31	1	29
2	29	2	30	2	28.5
3	30	3	30	3	27
4	30	4	33	4	28
5	31	5	31	5	28
6	31	6	31	6	30
7	32	7	31	7	27
8	31	8	32	8	28
9	31	9	32	9	27
promedio:	30.44444	promedio:	31.22222	promedio:	28.05556
viga eje 3		viga eje 3-4 exterior		viga eje 3-4 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	35	1	29.5	1	28
2	37	2	30	2	25
3	33	3	30	3	28
4	29	4	28	4	30
5	30.5	5	27.5	5	27
6	30.5	6	27	6	28.5
7	30.5	7	28	7	28
8	31.5	8	30	8	27
9	29	9	29.5	9	27.5
promedio:	31.77778	promedio:	28.83333	promedio:	27.66667
viga eje 4		viga eje 4-5 exterior		viga eje 4-5 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	27	1	29	1	28
2	28.5	2	30	2	29
3	27	3	31	3	28.5
4	27.5	4	28	4	28
5	27.5	5	29	5	29
6	29.5	6	29.5	6	28.5
7	29.5	7	28	7	28
8	29	8	27.5	8	27
9	33	9	28.5	9	28
promedio:	28.72222	promedio:	28.94444	promedio:	28.22222
viga eje 5		viga eje 6-7 exterior		viga eje 6-7 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30	1	28.5	1	29.5
2	30	2	28	2	31
3	30	3	29	3	29
4	31	4	29	4	31
5	29	5	30	5	29
6	32	6	30	6	30.5
7	32	7	29	7	29.5
8	33.5	8	29.5	8	30.5
9	32.5	9	29	9	30.5
promedio:	31.11111	promedio:	29.11111	promedio:	30.05556
viga eje 6		viga eje 7-8 exterior		viga eje 7-8 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	31.5	1	30	1	27
2	28	2	30	2	28.5
3	28.5	3	30	3	29
4	30	4	29.5	4	30
5	29	5	30	5	28
6	31.5	6	30	6	29
7	30	7	29	7	30
8	31.5	8	29.5	8	26.5
9	28	9	29	9	28
promedio:	29.77778	promedio:	30.44444	promedio:	28.44444
viga eje 7		viga eje 8-9 exterior		viga eje 8-9 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	33	1	30	1	30
2	30	2	30	2	29
3	31.5	3	30	3	29
4	30	4	29	4	29
5	29	5	31	5	30.5
6	30	6	29.5	6	31.5
7	30.5	7	29	7	29
8	29	8	28.5	8	30
9	28.5	9	28	9	31.5
promedio:	30.16667	promedio:	29.44444	promedio:	29.94444
viga eje 8		viga eje 9-10 exterior		viga eje 9-10 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	31	1	31	1	29
2	29	2	30	2	28
3	28	3	33	3	31
4	29	4	31	4	27
5	27	5	31	5	27
6	28.5	6	30	6	31
7	27	7	31.5	7	29
8	29	8	30	8	30
9	27	9	31.5	9	31
promedio:	28.38889	promedio:	30.88889	promedio:	28.38889
viga eje 9		viga eje 10-11 exterior		viga eje 10-11 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	28.5	1	30	1	30
2	29	2	30	2	30.5
3	29	3	30	3	31
4	29	4	30.5	4	30
5	31	5	29.5	5	28.5
6	31	6	30	6	30
7	29	7	31.5	7	30
8	31	8	30	8	30
9	30	9	31.5	9	31
promedio:	29.72222	promedio:	30.44444	promedio:	30.33333
viga eje 10		viga eje 11-12 exterior		viga eje 11-12 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30	1	30	1	28
2	28.5	2	30	2	31
3	29	3	30	3	31
4	30	4	29.5	4	27
5	28.5	5	30	5	27
6	30	6	30	6	31
7	30	7	29	7	30
8	29.5	8	29.5	8	28
9	29.5	9	30	9	32
promedio:	29.44444	promedio:	30.44444	promedio:	29.44444
viga eje 11		viga eje 12 exterior		viga eje 12 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	27	1	28	1	28
2	27	2	31	2	31
3	27	3	31	3	31
4	27	4	28	4	27
5	27	5	27	5	27
6	27	6	31	6	31
7	27	7	30	7	30
8	27	8	28	8	28
9	27	9	31	9	32
promedio:	26.44444	promedio:	29.11111	promedio:	29.44444



<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>36</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>35.5</td></tr> <tr><td>4</td><td>36</td></tr> <tr><td>5</td><td>36</td></tr> <tr><td>6</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>37.5</td></tr> <tr><td>9</td><td>36</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>36.5</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13		n° de muestr	datos:	1	36	2	38	3	35.5	4	36	5	36	6	36.5	7	37	8	37.5	9	36	promedio:	36.5	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13-14 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>37.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>3</td><td>35</td></tr> <tr><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>5</td><td>36</td></tr> <tr><td>6</td><td>36</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>36.61111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13-14 exterior		n° de muestr	datos:	1	37.5	2	36.5	3	35	4	37	5	36	6	36	7	37	8	38	9	36.5	promedio:	36.61111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13-14 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>42</td></tr> <tr><td>2</td><td>42</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>38.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>37.5</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.77778</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13-14 interior		n° de muestr	datos:	1	42	2	42	3	38	4	39	5	39	6	41	7	38.5	8	37.5	9	41	promedio:	39.77778	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 16</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>36</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td></tr> <tr><td>3</td><td>37</td></tr> <tr><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>5</td><td>35</td></tr> <tr><td>6</td><td>35.5</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>35</td></tr> <tr><td>9</td><td>35.5</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>36.11111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 16		n° de muestr	datos:	1	36	2	37	3	37	4	37	5	35	6	35.5	7	37	8	35	9	35.5	promedio:	36.11111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 16-17 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>36</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td></tr> <tr><td>3</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>36</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>36.94444</td></tr> </tbody> </table>	viga 16-17 exterior		n° de muestr	datos:	1	36	2	37	3	36.5	4	37	5	38	6	38	7	37	8	36	9	37	promedio:	36.94444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 16-17 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>36</td></tr> <tr><td>2</td><td>35</td></tr> <tr><td>3</td><td>35</td></tr> <tr><td>4</td><td>36</td></tr> <tr><td>5</td><td>35</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>35</td></tr> <tr><td>9</td><td>36</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>35.72222</td></tr> </tbody> </table>	viga 16-17 interior		n° de muestr	datos:	1	36	2	35	3	35	4	36	5	35	6	37	7	36.5	8	35	9	36	promedio:	35.72222
viga eje 13																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	36																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	35.5																																																																																																																																																				
4	36																																																																																																																																																				
5	36																																																																																																																																																				
6	36.5																																																																																																																																																				
7	37																																																																																																																																																				
8	37.5																																																																																																																																																				
9	36																																																																																																																																																				
promedio:	36.5																																																																																																																																																				
viga eje 13-14 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	37.5																																																																																																																																																				
2	36.5																																																																																																																																																				
3	35																																																																																																																																																				
4	37																																																																																																																																																				
5	36																																																																																																																																																				
6	36																																																																																																																																																				
7	37																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	36.5																																																																																																																																																				
promedio:	36.61111																																																																																																																																																				
viga eje 13-14 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	42																																																																																																																																																				
2	42																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	38.5																																																																																																																																																				
8	37.5																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	39.77778																																																																																																																																																				
viga eje 16																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	36																																																																																																																																																				
2	37																																																																																																																																																				
3	37																																																																																																																																																				
4	37																																																																																																																																																				
5	35																																																																																																																																																				
6	35.5																																																																																																																																																				
7	37																																																																																																																																																				
8	35																																																																																																																																																				
9	35.5																																																																																																																																																				
promedio:	36.11111																																																																																																																																																				
viga 16-17 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	36																																																																																																																																																				
2	37																																																																																																																																																				
3	36.5																																																																																																																																																				
4	37																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	37																																																																																																																																																				
8	36																																																																																																																																																				
9	37																																																																																																																																																				
promedio:	36.94444																																																																																																																																																				
viga 16-17 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	36																																																																																																																																																				
2	35																																																																																																																																																				
3	35																																																																																																																																																				
4	36																																																																																																																																																				
5	35																																																																																																																																																				
6	37																																																																																																																																																				
7	36.5																																																																																																																																																				
8	35																																																																																																																																																				
9	36																																																																																																																																																				
promedio:	35.72222																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>37</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38.5</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>37.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>36</td></tr> <tr><td>9</td><td>39.5</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>37.88889</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14		n° de muestr	datos:	1	37	2	38	3	38.5	4	38	5	37.5	6	38	7	38.5	8	36	9	39.5	promedio:	37.88889	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14-15 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>35</td></tr> <tr><td>2</td><td>35</td></tr> <tr><td>3</td><td>34</td></tr> <tr><td>4</td><td>33</td></tr> <tr><td>5</td><td>34</td></tr> <tr><td>6</td><td>35</td></tr> <tr><td>7</td><td>34</td></tr> <tr><td>8</td><td>34</td></tr> <tr><td>9</td><td>34</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>34.22222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14-15 exterior		n° de muestr	datos:	1	35	2	35	3	34	4	33	5	34	6	35	7	34	8	34	9	34	promedio:	34.22222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14-15 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>36</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.33333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14-15 interior		n° de muestr	datos:	1	38	2	38	3	39	4	37	5	37	6	40	7	40	8	40	9	36	promedio:	38.33333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 17</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td></tr> <tr><td>3</td><td>36</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>36</td></tr> <tr><td>9</td><td>36</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>37</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 17		n° de muestr	datos:	1	36.5	2	37	3	36	4	38	5	38.5	6	38	7	37	8	36	9	36	promedio:	37	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 17-18 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>33</td></tr> <tr><td>2</td><td>34</td></tr> <tr><td>3</td><td>35</td></tr> <tr><td>4</td><td>36</td></tr> <tr><td>5</td><td>35</td></tr> <tr><td>6</td><td>36</td></tr> <tr><td>7</td><td>34</td></tr> <tr><td>8</td><td>35</td></tr> <tr><td>9</td><td>36</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>34.88889</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 17-18 exterior		n° de muestr	datos:	1	33	2	34	3	35	4	36	5	35	6	36	7	34	8	35	9	36	promedio:	34.88889	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 17-18 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>34</td></tr> <tr><td>2</td><td>36</td></tr> <tr><td>3</td><td>37</td></tr> <tr><td>4</td><td>35.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>36</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>37</td></tr> <tr><td>9</td><td>37.5</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>36.27778</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 17-18 interior		n° de muestr	datos:	1	34	2	36	3	37	4	35.5	5	36	6	37	7	36.5	8	37	9	37.5	promedio:	36.27778
viga eje 14																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	37																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38.5																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	37.5																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38.5																																																																																																																																																				
8	36																																																																																																																																																				
9	39.5																																																																																																																																																				
promedio:	37.88889																																																																																																																																																				
viga eje 14-15 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	35																																																																																																																																																				
2	35																																																																																																																																																				
3	34																																																																																																																																																				
4	33																																																																																																																																																				
5	34																																																																																																																																																				
6	35																																																																																																																																																				
7	34																																																																																																																																																				
8	34																																																																																																																																																				
9	34																																																																																																																																																				
promedio:	34.22222																																																																																																																																																				
viga eje 14-15 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	37																																																																																																																																																				
5	37																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	36																																																																																																																																																				
promedio:	38.33333																																																																																																																																																				
viga eje 17																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	36.5																																																																																																																																																				
2	37																																																																																																																																																				
3	36																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38.5																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	37																																																																																																																																																				
8	36																																																																																																																																																				
9	36																																																																																																																																																				
promedio:	37																																																																																																																																																				
viga eje 17-18 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	33																																																																																																																																																				
2	34																																																																																																																																																				
3	35																																																																																																																																																				
4	36																																																																																																																																																				
5	35																																																																																																																																																				
6	36																																																																																																																																																				
7	34																																																																																																																																																				
8	35																																																																																																																																																				
9	36																																																																																																																																																				
promedio:	34.88889																																																																																																																																																				
viga eje 17-18 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	34																																																																																																																																																				
2	36																																																																																																																																																				
3	37																																																																																																																																																				
4	35.5																																																																																																																																																				
5	36																																																																																																																																																				
6	37																																																																																																																																																				
7	36.5																																																																																																																																																				
8	37																																																																																																																																																				
9	37.5																																																																																																																																																				
promedio:	36.27778																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>34</td></tr> <tr><td>2</td><td>36</td></tr> <tr><td>3</td><td>35</td></tr> <tr><td>4</td><td>36</td></tr> <tr><td>5</td><td>35.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>36</td></tr> <tr><td>7</td><td>35</td></tr> <tr><td>8</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>9</td><td>36</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>35.55556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15		n° de muestr	datos:	1	34	2	36	3	35	4	36	5	35.5	6	36	7	35	8	36.5	9	36	promedio:	35.55556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15-16 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>32</td></tr> <tr><td>2</td><td>35</td></tr> <tr><td>3</td><td>35</td></tr> <tr><td>4</td><td>33</td></tr> <tr><td>5</td><td>35</td></tr> <tr><td>6</td><td>34</td></tr> <tr><td>7</td><td>35</td></tr> <tr><td>8</td><td>36</td></tr> <tr><td>9</td><td>35</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>34.44444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15-16 exterior		n° de muestr	datos:	1	32	2	35	3	35	4	33	5	35	6	34	7	35	8	36	9	35	promedio:	34.44444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15-16 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>35.5</td></tr> <tr><td>3</td><td>36</td></tr> <tr><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>5</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>7</td><td>35</td></tr> <tr><td>8</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>9</td><td>35</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>36.05556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15-16 interior		n° de muestr	datos:	1	36.5	2	35.5	3	36	4	37	5	36.5	6	36.5	7	35	8	36.5	9	35	promedio:	36.05556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>33</td></tr> <tr><td>3</td><td>33</td></tr> <tr><td>4</td><td>31</td></tr> <tr><td>5</td><td>34</td></tr> <tr><td>6</td><td>32</td></tr> <tr><td>7</td><td>31</td></tr> <tr><td>8</td><td>34</td></tr> <tr><td>9</td><td>32</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>32.22222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18		n° de muestr	datos:	1	30	2	33	3	33	4	31	5	34	6	32	7	31	8	34	9	32	promedio:	32.22222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>34</td></tr> <tr><td>2</td><td>36</td></tr> <tr><td>3</td><td>36</td></tr> <tr><td>4</td><td>36</td></tr> <tr><td>5</td><td>34</td></tr> <tr><td>6</td><td>32</td></tr> <tr><td>7</td><td>33.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>34</td></tr> <tr><td>9</td><td>32</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>34.16667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 exterior		n° de muestr	datos:	1	34	2	36	3	36	4	36	5	34	6	32	7	33.5	8	34	9	32	promedio:	34.16667	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 interior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	38	4	39	5	40	6	38	7	38	8	39	9	39	promedio:	39
viga eje 15																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	34																																																																																																																																																				
2	36																																																																																																																																																				
3	35																																																																																																																																																				
4	36																																																																																																																																																				
5	35.5																																																																																																																																																				
6	36																																																																																																																																																				
7	35																																																																																																																																																				
8	36.5																																																																																																																																																				
9	36																																																																																																																																																				
promedio:	35.55556																																																																																																																																																				
viga eje 15-16 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	32																																																																																																																																																				
2	35																																																																																																																																																				
3	35																																																																																																																																																				
4	33																																																																																																																																																				
5	35																																																																																																																																																				
6	34																																																																																																																																																				
7	35																																																																																																																																																				
8	36																																																																																																																																																				
9	35																																																																																																																																																				
promedio:	34.44444																																																																																																																																																				
viga eje 15-16 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	36.5																																																																																																																																																				
2	35.5																																																																																																																																																				
3	36																																																																																																																																																				
4	37																																																																																																																																																				
5	36.5																																																																																																																																																				
6	36.5																																																																																																																																																				
7	35																																																																																																																																																				
8	36.5																																																																																																																																																				
9	35																																																																																																																																																				
promedio:	36.05556																																																																																																																																																				
viga eje 18																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	30																																																																																																																																																				
2	33																																																																																																																																																				
3	33																																																																																																																																																				
4	31																																																																																																																																																				
5	34																																																																																																																																																				
6	32																																																																																																																																																				
7	31																																																																																																																																																				
8	34																																																																																																																																																				
9	32																																																																																																																																																				
promedio:	32.22222																																																																																																																																																				
viga eje 18-19 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	34																																																																																																																																																				
2	36																																																																																																																																																				
3	36																																																																																																																																																				
4	36																																																																																																																																																				
5	34																																																																																																																																																				
6	32																																																																																																																																																				
7	33.5																																																																																																																																																				
8	34																																																																																																																																																				
9	32																																																																																																																																																				
promedio:	34.16667																																																																																																																																																				
viga eje 18-19 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 19</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>34</td></tr> <tr><td>2</td><td>32</td></tr> <tr><td>3</td><td>32.5</td></tr> <tr><td>4</td><td>35</td></tr> <tr><td>5</td><td>34</td></tr> <tr><td>6</td><td>34.5</td></tr> <tr><td>7</td><td>36</td></tr> <tr><td>8</td><td>34</td></tr> <tr><td>9</td><td>34</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>34</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 19		n° de muestr	datos:	1	34	2	32	3	32.5	4	35	5	34	6	34.5	7	36	8	34	9	34	promedio:	34			<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>32</td></tr> <tr><td>3</td><td>29</td></tr> <tr><td>4</td><td>30</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td></tr> <tr><td>6</td><td>31</td></tr> <tr><td>7</td><td>28</td></tr> <tr><td>8</td><td>29</td></tr> <tr><td>9</td><td>28</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>29.55556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22		n° de muestr	datos:	1	30	2	32	3	29	4	30	5	29	6	31	7	28	8	29	9	28	promedio:	29.55556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>28</td></tr> <tr><td>2</td><td>29</td></tr> <tr><td>3</td><td>31</td></tr> <tr><td>4</td><td>28</td></tr> <tr><td>5</td><td>31</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td></tr> <tr><td>7</td><td>30</td></tr> <tr><td>8</td><td>28</td></tr> <tr><td>9</td><td>28</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>29.22222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 exterior		n° de muestr	datos:	1	28	2	29	3	31	4	28	5	31	6	30	7	30	8	28	9	28	promedio:	29.22222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>29</td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>30</td></tr> <tr><td>4</td><td>28.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>28.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td></tr> <tr><td>7</td><td>28.5</td></tr> <tr><td>8</td><td>29</td></tr> <tr><td>9</td><td>29</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>29.16667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 interior		n° de muestr	datos:	1	29	2	30	3	30	4	28.5	5	28.5	6	30	7	28.5	8	29	9	29	promedio:	29.16667																																																
viga eje 19																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	34																																																																																																																																																				
2	32																																																																																																																																																				
3	32.5																																																																																																																																																				
4	35																																																																																																																																																				
5	34																																																																																																																																																				
6	34.5																																																																																																																																																				
7	36																																																																																																																																																				
8	34																																																																																																																																																				
9	34																																																																																																																																																				
promedio:	34																																																																																																																																																				
viga eje 22																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	30																																																																																																																																																				
2	32																																																																																																																																																				
3	29																																																																																																																																																				
4	30																																																																																																																																																				
5	29																																																																																																																																																				
6	31																																																																																																																																																				
7	28																																																																																																																																																				
8	29																																																																																																																																																				
9	28																																																																																																																																																				
promedio:	29.55556																																																																																																																																																				
viga eje 22-23 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	28																																																																																																																																																				
2	29																																																																																																																																																				
3	31																																																																																																																																																				
4	28																																																																																																																																																				
5	31																																																																																																																																																				
6	30																																																																																																																																																				
7	30																																																																																																																																																				
8	28																																																																																																																																																				
9	28																																																																																																																																																				
promedio:	29.22222																																																																																																																																																				
viga eje 22-23 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	29																																																																																																																																																				
2	30																																																																																																																																																				
3	30																																																																																																																																																				
4	28.5																																																																																																																																																				
5	28.5																																																																																																																																																				
6	30																																																																																																																																																				
7	28.5																																																																																																																																																				
8	29																																																																																																																																																				
9	29																																																																																																																																																				
promedio:	29.16667																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>31</td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>30</td></tr> <tr><td>4</td><td>32</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td></tr> <tr><td>7</td><td>30</td></tr> <tr><td>8</td><td>32</td></tr> <tr><td>9</td><td>31</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>30.66667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20		n° de muestr	datos:	1	31	2	30	3	30	4	32	5	30	6	30	7	30	8	32	9	31	promedio:	30.66667	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>31</td></tr> <tr><td>3</td><td>29</td></tr> <tr><td>4</td><td>32</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>31</td></tr> <tr><td>7</td><td>30</td></tr> <tr><td>8</td><td>32</td></tr> <tr><td>9</td><td>31</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>30.66667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 exterior		n° de muestr	datos:	1	30	2	31	3	29	4	32	5	30	6	31	7	30	8	32	9	31	promedio:	30.66667	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>31.5</td></tr> <tr><td>2</td><td>32</td></tr> <tr><td>3</td><td>33</td></tr> <tr><td>4</td><td>31</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td></tr> <tr><td>7</td><td>32</td></tr> <tr><td>8</td><td>31</td></tr> <tr><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>31.16667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 interior		n° de muestr	datos:	1	31.5	2	32	3	33	4	31	5	30	6	30	7	32	8	31	9	30	promedio:	31.16667	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>30</td></tr> <tr><td>4</td><td>31</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>29</td></tr> <tr><td>7</td><td>32</td></tr> <tr><td>8</td><td>28</td></tr> <tr><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>30</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23		n° de muestr	datos:	1	30	2	30	3	30	4	31	5	30	6	29	7	32	8	28	9	30	promedio:	30	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>29</td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>30</td></tr> <tr><td>4</td><td>30</td></tr> <tr><td>5</td><td>32</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td></tr> <tr><td>7</td><td>29</td></tr> <tr><td>8</td><td>30</td></tr> <tr><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>30.22222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 exterior		n° de muestr	datos:	1	29	2	30	3	30	4	30	5	32	6	30	7	29	8	30	9	30	promedio:	30.22222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>32</td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>29</td></tr> <tr><td>4</td><td>29</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>31</td></tr> <tr><td>7</td><td>33</td></tr> <tr><td>8</td><td>29</td></tr> <tr><td>9</td><td>33</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>30.66667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 interior		n° de muestr	datos:	1	32	2	30	3	29	4	29	5	30	6	31	7	33	8	29	9	33	promedio:	30.66667
viga eje 20																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	31																																																																																																																																																				
2	30																																																																																																																																																				
3	30																																																																																																																																																				
4	32																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	30																																																																																																																																																				
7	30																																																																																																																																																				
8	32																																																																																																																																																				
9	31																																																																																																																																																				
promedio:	30.66667																																																																																																																																																				
viga eje 20-21 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	30																																																																																																																																																				
2	31																																																																																																																																																				
3	29																																																																																																																																																				
4	32																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	31																																																																																																																																																				
7	30																																																																																																																																																				
8	32																																																																																																																																																				
9	31																																																																																																																																																				
promedio:	30.66667																																																																																																																																																				
viga eje 20-21 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	31.5																																																																																																																																																				
2	32																																																																																																																																																				
3	33																																																																																																																																																				
4	31																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	30																																																																																																																																																				
7	32																																																																																																																																																				
8	31																																																																																																																																																				
9	30																																																																																																																																																				
promedio:	31.16667																																																																																																																																																				
viga eje 23																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	30																																																																																																																																																				
2	30																																																																																																																																																				
3	30																																																																																																																																																				
4	31																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	29																																																																																																																																																				
7	32																																																																																																																																																				
8	28																																																																																																																																																				
9	30																																																																																																																																																				
promedio:	30																																																																																																																																																				
viga eje 23-24 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	29																																																																																																																																																				
2	30																																																																																																																																																				
3	30																																																																																																																																																				
4	30																																																																																																																																																				
5	32																																																																																																																																																				
6	30																																																																																																																																																				
7	29																																																																																																																																																				
8	30																																																																																																																																																				
9	30																																																																																																																																																				
promedio:	30.22222																																																																																																																																																				
viga eje 23-24 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	32																																																																																																																																																				
2	30																																																																																																																																																				
3	29																																																																																																																																																				
4	29																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	31																																																																																																																																																				
7	33																																																																																																																																																				
8	29																																																																																																																																																				
9	33																																																																																																																																																				
promedio:	30.66667																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>34</td></tr> <tr><td>2</td><td>32</td></tr> <tr><td>3</td><td>32</td></tr> <tr><td>4</td><td>32</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>31</td></tr> <tr><td>7</td><td>32</td></tr> <tr><td>8</td><td>34</td></tr> <tr><td>9</td><td>33</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>32.22222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21		n° de muestr	datos:	1	34	2	32	3	32	4	32	5	30	6	31	7	32	8	34	9	33	promedio:	32.22222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>31</td></tr> <tr><td>3</td><td>29</td></tr> <tr><td>4</td><td>30</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>29</td></tr> <tr><td>7</td><td>30</td></tr> <tr><td>8</td><td>28</td></tr> <tr><td>9</td><td>28</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>29.44444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 exterior		n° de muestr	datos:	1	30	2	31	3	29	4	30	5	30	6	29	7	30	8	28	9	28	promedio:	29.44444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>36</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>37.5</td></tr> <tr><td>5</td><td>36.5</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38.5</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>37.83333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 interior		n° de muestr	datos:	1	38	2	36	3	38	4	37.5	5	36.5	6	39	7	39	8	38	9	38.5	promedio:	37.83333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 24</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>30</td></tr> <tr><td>2</td><td>30.5</td></tr> <tr><td>3</td><td>31</td></tr> <tr><td>4</td><td>32</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>6</td><td>32</td></tr> <tr><td>7</td><td>30</td></tr> <tr><td>8</td><td>31</td></tr> <tr><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>30.72222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 24		n° de muestr	datos:	1	30	2	30.5	3	31	4	32	5	30	6	32	7	30	8	31	9	30	promedio:	30.72222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 24-25 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>20</td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>29</td></tr> <tr><td>4</td><td>30</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td></tr> <tr><td>7</td><td>29</td></tr> <tr><td>8</td><td>30</td></tr> <tr><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>28.55556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 24-25 exterior		n° de muestr	datos:	1	20	2	30	3	29	4	30	5	29	6	30	7	29	8	30	9	30	promedio:	28.55556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 24-25 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>29</td></tr> <tr><td>2</td><td>30</td></tr> <tr><td>3</td><td>28</td></tr> <tr><td>4</td><td>29</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td></tr> <tr><td>6</td><td>28</td></tr> <tr><td>7</td><td>29</td></tr> <tr><td>8</td><td>30</td></tr> <tr><td>9</td><td>30</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>29.11111</td></tr> </tbody> </table>	viga 24-25 interior		n° de muestr	datos:	1	29	2	30	3	28	4	29	5	29	6	28	7	29	8	30	9	30	promedio:	29.11111
viga eje 21																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	34																																																																																																																																																				
2	32																																																																																																																																																				
3	32																																																																																																																																																				
4	32																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	31																																																																																																																																																				
7	32																																																																																																																																																				
8	34																																																																																																																																																				
9	33																																																																																																																																																				
promedio:	32.22222																																																																																																																																																				
viga eje 21-22 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	30																																																																																																																																																				
2	31																																																																																																																																																				
3	29																																																																																																																																																				
4	30																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	29																																																																																																																																																				
7	30																																																																																																																																																				
8	28																																																																																																																																																				
9	28																																																																																																																																																				
promedio:	29.44444																																																																																																																																																				
viga eje 21-22 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	36																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	37.5																																																																																																																																																				
5	36.5																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38.5																																																																																																																																																				
promedio:	37.83333																																																																																																																																																				
viga eje 24																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	30																																																																																																																																																				
2	30.5																																																																																																																																																				
3	31																																																																																																																																																				
4	32																																																																																																																																																				
5	30																																																																																																																																																				
6	32																																																																																																																																																				
7	30																																																																																																																																																				
8	31																																																																																																																																																				
9	30																																																																																																																																																				
promedio:	30.72222																																																																																																																																																				
viga eje 24-25 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	20																																																																																																																																																				
2	30																																																																																																																																																				
3	29																																																																																																																																																				
4	30																																																																																																																																																				
5	29																																																																																																																																																				
6	30																																																																																																																																																				
7	29																																																																																																																																																				
8	30																																																																																																																																																				
9	30																																																																																																																																																				
promedio:	28.55556																																																																																																																																																				
viga 24-25 interior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	29																																																																																																																																																				
2	30																																																																																																																																																				
3	28																																																																																																																																																				
4	29																																																																																																																																																				
5	29																																																																																																																																																				
6	28																																																																																																																																																				
7	29																																																																																																																																																				
8	30																																																																																																																																																				
9	30																																																																																																																																																				
promedio:	29.11111																																																																																																																																																				

viga eje 22		viga eje 22-23 exterior		viga eje 22-23 interior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1	30	1	28	1	29
2	32	2	29	2	30
3	29	3	31	3	30
4	30	4	28	4	28.5
5	29	5	31	5	28.5
6	31	6	30	6	30
7	28	7	30	7	28.5
8	29	8	28	8	29
9	28	9	28	9	29
promedio:	29.55556	promedio:	29.22222	promedio:	29.16667

viga eje 23		viga eje 23-24 exterior		viga eje 23-24 interior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1	30	1	29	1	32
2	30	2	30	2	30
3	30	3	30	3	29
4	31	4	30	4	29
5	30	5	32	5	30
6	29	6	30	6	31
7	32	7	29	7	33
8	28	8	32	8	29
9	30	9	30	9	33
promedio:	30	promedio:	30.22222	promedio:	30.66667

viga eje 24		viga eje 24-25 exterior		viga 24-25 interior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1	30	1	20	1	29
2	30.5	2	30	2	30
3	31	3	29	3	28
4	32	4	30	4	29
5	30	5	29	5	29
6	32	6	30	6	28
7	30	7	29	7	29
8	31	8	30	8	30
9	30	9	30	9	30
promedio:	30.72222	promedio:	28.55556	promedio:	29.11111

Tabla 27 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del primer nivel de la tribuna Oriente



Figura 31 - Ensayo esclerómetro interior-externo en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.3.2. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Oriente- Segundo nivel

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO UAC "Acreditada Internacionalmente"		"AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL"		PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 2DO NIVEL VIGAS ORIENTE			
lugar: Estadio Inka gracilazo - wanchaq primera planta							
viga eje 1		viga eje 1-2 exterior		viga eje 1-2 interior		viga eje 4	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	31	1	34	1	30
2	39	2	31	2	31	2	30
3	39	3	33	3	34	3	30
4	39	4	34	4	34	4	33
5	39	5	33	5	34	5	29
6	39	6	33	6	34	6	29
7	39	7	34	7	31	7	29
8	39	8	34	8	31	8	30
9	39	9	34	9	34	9	30
promedio:	39	promedio:	33	promedio:	33	promedio:	30
viga eje 2		viga eje 2-3 exterior		viga eje 2-3 interior		viga eje 5	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	33	1	29	1	30	1	31
2	30	2	30	2	31	2	31
3	30	3	30	3	31	3	31
4	34	4	31	4	30	4	31
5	31	5	31	5	30	5	30
6	34	6	30	6	30	6	31
7	34	7	30	7	31	7	31
8	34	8	31	8	31	8	31
9	31	9	30	9	29	9	32
promedio:	32.333333	promedio:	30.222222	promedio:	30.333333	promedio:	31
viga eje 3		viga eje 3-4 exterior		viga eje 3-4 interior		viga eje 6	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30.5	1	29	1	30	1	29
2	30	2	30	2	30	2	31
3	29	3	29	3	30	3	31
4	29	4	30	4	30	4	31
5	29	5	39	5	30	5	31
6	29	6	30	6	30	6	31
7	29	7	30	7	30	7	30
8	29	8	30	8	30	8	28
9	30	9	27	9	30	9	30
promedio:	29.388889	promedio:	30.444444	promedio:	30	promedio:	30
viga eje 7		viga eje 7-8 exterior		viga eje 7-8 interior		viga eje 10	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30	1	31	1	30	1	33
2	30	2	31	2	30	2	33
3	31	3	31	3	29	3	34
4	31	4	31	4	30	4	35
5	31	5	29	5	31	5	35
6	31	6	28	6	31	6	35
7	29	7	30	7	28	7	34
8	30	8	32	8	29	8	34
9	32	9	32	9	32	9	34
promedio:	30.555556	promedio:	30.555556	promedio:	30	promedio:	34.111111
viga eje 8		viga eje 8-9 exterior		viga eje 8-9 interior		viga eje 11	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30	1	33	1	33	1	32
2	30	2	34	2	33	2	32
3	30	3	32	3	33	3	31
4	30	4	31	4	33	4	31
5	30	5	32	5	34	5	31
6	30	6	32	6	34	6	33
7	30	7	33	7	34	7	33
8	30	8	33	8	34	8	33
9	30	9	33	9	34	9	32
promedio:	30	promedio:	32.555556	promedio:	33.555556	promedio:	32
viga eje 9		viga eje 9-10 exterior		viga eje 9-10 interior		viga eje 12	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	38	1	35	1	35	1	33
2	38	2	35	2	35	2	33
3	38	3	35	3	35	3	32
4	37	4	35	4	35	4	32
5	37	5	35	5	37	5	32
6	38	6	35	6	37	6	33
7	37	7	36	7	37	7	32
8	35	8	36	8	37	8	33
9	35	9	35	9	36	9	33
promedio:	37	promedio:	35.222222	promedio:	36	promedio:	32.555556

viga eje 7		viga eje 7-8 exterior		viga eje 7-8 interior		viga eje 10		viga eje 10-11 exterior		viga eje 10-11 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30	1	31	1	30	1	33	1	29	1	33
2	30	2	31	2	30	2	33	2	30	2	34
3	31	3	31	3	29	3	34	3	30	3	34
4	31	4	31	4	30	4	35	4	28	4	34
5	31	5	29	5	31	5	35	5	29.5	5	34
6	31	6	28	6	31	6	35	6	30	6	34
7	29	7	30	7	28	7	34	7	30	7	34
8	30	8	32	8	29	8	34	8	28	8	35
9	32	9	32	9	32	9	34	9	28	9	34
promedio:	30.555556	promedio:	30.555556	promedio:	30	promedio:	34.111111	promedio:	29.166667	promedio:	34
viga eje 8		viga eje 8-9 exterior		viga eje 8-9 interior		viga eje 11		viga eje 11-12 exterior		viga eje 11-12 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30	1	33	1	33	1	32	1	33	1	29
2	30	2	34	2	33	2	32	2	33	2	30
3	30	3	32	3	33	3	31	3	32	3	30
4	30	4	31	4	33	4	31	4	32	4	28
5	30	5	32	5	34	5	31	5	32	5	30
6	30	6	32	6	34	6	33	6	33	6	30
7	30	7	33	7	34	7	33	7	32	7	30
8	30	8	33	8	34	8	33	8	32	8	33
9	30	9	33	9	34	9	32	9	34	9	30
promedio:	30	promedio:	32.555556	promedio:	33.555556	promedio:	32	promedio:	32.555556	promedio:	30
viga eje 9		viga eje 9-10 exterior		viga eje 9-10 interior		viga eje 12					
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:				
1	38	1	35	1	35	1	33				
2	38	2	35	2	35	2	33				
3	38	3	35	3	35	3	32				
4	37	4	35	4	35	4	32				
5	37	5	35	5	37	5	32				
6	38	6	35	6	37	6	33				
7	37	7	36	7	37	7	32				
8	35	8	36	8	37	8	33				
9	35	9	35	9	36	9	33				
promedio:	37	promedio:	35.222222	promedio:	36	promedio:	32.555556				



viga eje 13		viga eje 13-14 exterior		viga eje 13-14		viga eje 16		viga eje 16-17 exterior		viga eje 16-17 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	35	1	34	1	35	1	34	1	35	1	34
2	35	2	34	2	35	2	34	2	35	2	35
3	35	3	34	3	35	3	34	3	30	3	35
4	35	4	34	4	35	4	34	4	34	4	35
5	35	5	34	5	35	5	33	5	33	5	32
6	33	6	34	6	35	6	33	6	34	6	33
7	34	7	34	7	34	7	34	7	33	7	32
8	34	8	34	8	33	8	33	8	34	8	33
9	35	9	34	9	34	9	33	9	34	9	33
promedio:	34.555556	promedio:	34	promedio:	34.555556	promedio:	33.555556	promedio:	33.555556	promedio:	33.555556
viga eje 14		viga eje 14-15 exterior		viga eje 14-15 interior		viga eje 17		viga eje 17-18 exterior		viga eje 17-18 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	35	1	29	1	34	1	34	1	34	1	35
2	35	2	29	2	34	2	35	2	34	2	35
3	35	3	29	3	34	3	35	3	34	3	35
4	35	4	31	4	34	4	35	4	32	4	35
5	35	5	31	5	33	5	34	5	34	5	33
6	35	6	31	6	35	6	34	6	34	6	33
7	35	7	31	7	33	7	33	7	32	7	33
8	35	8	31	8	33	8	31	8	34	8	33
9	35	9	33	9	32	9	31	9	34	9	34
promedio:	35	promedio:	30.555556	promedio:	33.555556	promedio:	33.555556	promedio:	33.555556	promedio:	34
viga eje 15		viga eje 15-16 exterior		viga eje 15-16 interior		viga eje 18		viga eje 18-19 exterior		viga eje 18-19 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	34	1	33	1	34	1	31	1	35	1	35
2	34	2	33	2	34	2	31	2	35	2	35
3	34	3	33	3	34	3	31	3	35	3	35
4	34	4	33	4	34	4	30	4	35	4	34
5	33	5	34	5	34	5	30	5	35	5	34
6	33	6	34	6	34	6	30	6	35	6	33
7	33	7	34	7	34	7	30	7	35	7	33
8	33	8	34	8	34	8	31	8	35	8	33
9	34	9	33	9	34	9	31	9	35	9	34
promedio:	33.555556	promedio:	33.444444	promedio:	34	promedio:	30.555556	promedio:	35	promedio:	34
viga eje 19		viga eje 20-21 exterior		viga eje 20-21 interior		viga eje 22		viga eje 22-23 exterior		viga eje 22-23 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	31	1	32	1	30	1	30	1	29	1	31
2	31	2	32	2	31	2	30	2	29	2	31
3	31	3	31	3	31	3	30	3	30	3	31
4	31	4	31	4	31	4	30	4	30	4	33
5	33	5	31	5	31	5	30	5	30	5	32
6	33	6	31	6	31	6	30	6	29	6	32
7	33	7	31	7	31	7	30	7	30	7	31
8	33	8	31	8	31	8	30	8	30	8	30
9	32	9	30	9	32	9	30	9	31	9	29
promedio:	32	promedio:	31.111111	promedio:	31	promedio:	30	promedio:	29.777778	promedio:	31.111111
viga eje 20		viga eje 21-22 exterior		viga eje 21-22 interior		viga eje 23		viga eje 23-24 exterior		viga eje 23-24 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	29	1	32	1	30	1	31	1	32	1	30
2	29	2	32	2	31	2	31	2	32	2	30
3	29	3	31	3	31	3	31	3	32	3	30
4	29	4	31	4	31	4	31	4	33	4	30
5	29	5	31	5	31	5	30	5	33	5	31
6	29	6	31	6	31	6	30	6	33	6	31
7	29	7	31	7	31	7	29	7	33	7	31
8	29	8	31	8	31	8	29	8	31	8	31
9	29	9	30	9	32	9	29	9	31	9	31
promedio:	29	promedio:	31.111111	promedio:	31	promedio:	30.111111	promedio:	32.222222	promedio:	30.555556
viga eje 21		viga eje 22-23 exterior		viga eje 22-23 interior		viga eje 24		viga eje 24-25 exterior		viga eje 24-25 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	30	1	29	1	33	1	32	1	32	1	30
2	31	2	30	2	34	2	32	2	32	2	31
3	31	3	30	3	34	3	32	3	33	3	31
4	31	4	30	4	34	4	33	4	33	4	31
5	31	5	29	5	31	5	33	5	33	5	31
6	29	6	30	6	31	6	29	6	31	6	30
7	30	7	31	7	34	7	30	7	31	7	30
8	29	8	31	8	33	8	31	8	31	8	31
9	29	9	30	9	33	9	32	9	32	9	30
promedio:	30.111111	promedio:	30	promedio:	33	promedio:	31.555556	promedio:	32	promedio:	30.555556



viga eje 25		viga eje 25-26 exterior		viga eje 25-26 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	33	1	30	1	31
2	33	2	31	2	31
3	31	3	30	3	29
4	33	4	30	4	29
5	32	5	30	5	30
6	33	6	29	6	30
7	33	7	29	7	30
8	33	8	30	8	31
9	32	9	29	9	29
promedio:	32.555556	promedio:	29.777778	promedio:	30
viga eje 26		viga eje 26-27 exterior		viga eje 26-27 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	33	1	30	1	31
2	32	2	30	2	31
3	32	3	30	3	31
4	33	4	30	4	31
5	33	5	30	5	29
6	33	6	30	6	29
7	33	7	30	7	29
8	31	8	31	8	29
9	33	9	30	9	30
promedio:	32.555556	promedio:	30.111111	promedio:	30
viga eje 27					
n° de muestr	datos:				
1	33				
2	33				
3	33				
4	31				
5	31				
6	31				
7	31				
8	33				
9	32				
promedio:	32				

Tabla 28 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente



Figura 32 - Ensayo esclerómetro interior-externo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.3.3. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Oriente- Tercer nivel

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO UAC "Acreditada Internacionalmente"			DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL			PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 3ER NIVEL VIGAS ORIENTE		
lugar: Estadio Inka gracilaso - wanchaq primera planta								
viga eje 1			viga eje 1-2 exterior			viga eje 1-2 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	44		1	45		1	40	
2	44		2	45		2	42	
3	44		3	45		3	42	
4	44		4	44		4	40	
5	45		5	45		5	39	
6	44		6	45		6	41	
7	44		7	45		7	41	
8	44		8	45		8	42	
9	45		9	44		9	40	
promedio:		44.22222	promedio:		44.77778	promedio:		40.77778
viga eje 2			viga eje 2-3 exterior			viga eje 2-3 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	40		1	41		1	43	
2	40		2	41		2	41	
3	43		3	40		3	43	
4	41		4	42		4	41	
5	41		5	40		5	40	
6	40		6	40		6	40	
7	40		7	40		7	41	
8	41		8	42		8	40	
9	40		9	42		9	42	
promedio:		40.66667	promedio:		40.88889	promedio:		41.22222
viga eje 3			viga eje 3-4 exterior			viga eje 3-4 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	40		1	45		1	43	
2	40		2	43		2	40	
3	39		3	42		3	43	
4	41		4	42		4	43	
5	42		5	42		5	43	
6	42		6	43		6	42	
7	40		7	42		7	43	
8	42		8	42		8	43	
9	42		9	42		9	40	
promedio:		40.88889	promedio:		42.55556	promedio:		42.22222
viga eje 4			viga eje 4-5 exterior			viga eje 4-5 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	42		1	39		1	40	
2	41		2	40		2	39	
3	39		3	42		3	42	
4	39		4	40		4	40	
5	40		5	43		5	40	
6	39		6	42		6	40	
7	41		7	42		7	40	
8	40		8	40		8	39	
9	40		9	42		9	39	
promedio:		40.11111	promedio:		41.11111	promedio:		39.88889
viga eje 5			viga eje 6-7 exterior			viga eje 6-7 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	40		1	43		1	42	
2	41		2	44		2	41	
3	41		3	45		3	43	
4	39		4	45		4	43	
5	40		5	45		5	41	
6	40		6	44		6	40	
7	39		7	44		7	42	
8	40		8	45		8	43	
9	40		9	44		9	43	
promedio:		40	promedio:		44.33333	promedio:		42
viga eje 6			viga eje 7-8 exterior			viga eje 7-8 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	40		1	46		1	43	
2	40		2	45		2	40	
3	41		3	45		3	43	
4	41		4	44		4	43	
5	42		5	45		5	43	
6	42		6	45		6	43	
7	40		7	44		7	42	
8	42		8	44		8	43	
9	40		9	44		9	42	
promedio:		40.88889	promedio:		44.66667	promedio:		42.44444
viga eje 7			viga eje 8-9 exterior			viga eje 8-9 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	40		1	43		1	42	
2	43		2	45		2	40	
3	44		3	42		3	40	
4	41		4	45		4	40	
5	44		5	45		5	40	
6	43		6	41		6	41	
7	42		7	42		7	42	
8	43		8	45		8	41	
9	43		9	41		9	42	
promedio:		42.55556	promedio:		43.22222	promedio:		40.88889
viga eje 8			viga eje 9-10 exterior			viga eje 9-10 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	42		1	41		1	40	
2	42		2	43		2	43	
3	42		3	43		3	41	
4	42		4	43		4	41	
5	43		5	45		5	43	
6	42		6	45		6	41	
7	43		7	44		7	40	
8	43		8	45		8	43	
9	43		9	43		9	41	
promedio:		42.44444	promedio:		43.55556	promedio:		41.44444
viga eje 9			viga eje 10-11 exterior			viga eje 10-11 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	42		1	42		1	45	
2	43		2	41		2	45	
3	41		3	40		3	45	
4	40		4	41		4	45	
5	41		5	41		5	45	
6	40		6	41		6	45	
7	41		7	42		7	45	
8	40		8	42		8	44	
9	41		9	43		9	45	
promedio:		41	promedio:		41.44444	promedio:		44.88889
viga eje 10			viga eje 11-12 exterior			viga eje 11-12 interior		
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:		n° de mues	datos:	
1	42		1	45		1	44	
2	43		2	43		2	44	
3	43		3	44		3	43	
4	44		4	45		4	42	
5	44		5	44		5	42	
6	45		6	41		6	42	
7	45		7	45		7	42	
8	44		8	45		8	42	
9	44		9	44		9	42	
promedio:		43.77778	promedio:		44	promedio:		42.55556
viga eje 11			viga eje 12					
n° de mues	datos:		n° de mues	datos:				
1	43		1	45				
2	44		2	45				
3	43		3	45				
4	44		4	43				
5	44		5	45				
6	43		6	45				
7	43		7	45				
8	44		8	45				
9	43		9	43				
promedio:		43.44444	promedio:		44.33333			



viga eje 13		viga eje 13-14 exterior		viga eje 13-14		viga eje 16		viga eje 16-17 exterior		viga eje 16-17 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	41	1	43	1	40	1	44	1	44	1	40
2	40	2	43	2	41	2	43	2	42	2	43
3	40	3	43	3	42	3	44	3	42	3	43
4	40	4	44	4	42	4	44	4	43	4	42
5	41	5	45	5	41	5	43	5	44	5	44
6	43	6	45	6	42	6	43	6	42	6	44
7	40	7	45	7	43	7	44	7	42	7	43
8	43	8	45	8	43	8	44	8	44	8	43
9	41	9	44	9	43	9	45	9	42	9	44
promedio:	41	promedio:	44.11111	promedio:	41.88889	promedio:	43.77778	promedio:	42.77778	promedio:	42.88889
viga eje 14		viga eje 14-15 exterior		viga eje 14-15 interior		viga eje 17		viga eje 17-18 exterior		viga eje 17-18 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	41	1	45	1	44	1	42	1	44	1	41
2	43	2	44	2	43	2	43	2	45	2	40
3	44	3	43	3	45	3	42	3	45	3	40
4	42	4	44	4	43	4	43	4	45	4	40
5	45	5	45	5	43	5	43	5	44	5	40
6	43	6	43	6	42	6	44	6	45	6	40
7	41	7	44	7	43	7	42	7	45	7	40
8	42	8	44	8	42	8	44	8	43	8	40
9	41	9	43	9	43	9	42	9	45	9	39
promedio:	42.44444	promedio:	43.88889	promedio:	43.11111	promedio:	42.77778	promedio:	44.55556	promedio:	40
viga eje 15		viga eje 15-16 exterior		viga eje 15-16 interior		viga eje 18		viga eje 18-19 exterior		viga eje 18-19 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	41	1	44	1	42	1	43	1	45	1	40
2	43	2	45	2	41	2	43	2	44	2	43
3	41	3	45	3	41	3	42	3	43	3	40
4	43	4	44	4	43	4	43	4	43	4	42
5	42	5	43	5	42	5	42	5	44	5	44
6	44	6	42	6	41	6	42	6	44	6	42
7	42	7	44	7	42	7	41	7	43	7	41
8	43	8	44	8	41	8	41	8	42	8	43
9	41	9	44	9	42	9	41	9	44	9	41
promedio:	42.22222	promedio:	43.88889	promedio:	41.66667	promedio:	42	promedio:	43.55556	promedio:	41.77778
viga eje 19		viga eje 20-21 exterior		viga eje 20-21 interior		viga eje 22		viga eje 22-23 exterior		viga eje 22-23 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	43	1	45	1	42	1	45	1	42	1	45
2	42	2	45	2	41	2	41	2	42	2	42
3	42	3	45	3	43	3	41	3	40	3	42
4	41	4	44	4	43	4	43	4	43	4	42
5	42	5	44	5	41	5	45	5	40	5	42
6	43	6	44	6	41	6	45	6	40	6	41
7	42	7	45	7	41	7	45	7	40	7	45
8	42	8	44	8	40	8	45	8	40	8	45
9	42	9	45	9	41	9	45	9	42	9	42
promedio:	42.11111	promedio:	44.55556	promedio:	41.44444	promedio:	43.88889	promedio:	41	promedio:	42.88889
viga eje 20		viga eje 21-22 exterior		viga eje 21-22 interior		viga eje 23		viga eje 23-24 exterior		viga eje 23-24 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	41	1	41	1	42	1	40	1	42	1	40
2	40	2	41	2	41	2	42	2	40	2	43
3	40	3	40	3	43	3	42	3	40	3	42
4	43	4	41	4	43	4	42	4	42	4	41
5	41	5	44	5	41	5	43	5	40	5	41
6	40	6	44	6	41	6	43	6	43	6	41
7	43	7	45	7	41	7	42	7	43	7	40
8	43	8	44	8	40	8	41	8	43	8	43
9	41	9	45	9	41	9	42	9	40	9	43
promedio:	41.33333	promedio:	40.77778	promedio:	41.88889	promedio:	41.88889	promedio:	41.44444	promedio:	41.55556
viga eje 21		viga eje 24-25 exterior		viga eje 24-25 interior		viga eje 24		viga eje 24-25 exterior		viga eje 24-25 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	43	1	41	1	42	1	45	1	40	1	40
2	40	2	41	2	43	2	45	2	41	2	42
3	43	3	40	3	42	3	44	3	40	3	40
4	44	4	41	4	40	4	43	4	42	4	43
5	44	5	40	5	41	5	43	5	40	5	43
6	42	6	40	6	42	6	43	6	40	6	42
7	43	7	42	7	41	7	42	7	40	7	42
8	44	8	42	8	43	8	40	8	40	8	41
9	42	9	40	9	43	9	40	9	41	9	43
promedio:	42.77778	promedio:	40.77778	promedio:	41.88889	promedio:	42.77778	promedio:	40.44444	promedio:	41.77778



viga eje 25		viga eje 25-26 exterior		viga eje 25-26 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	40	1	45	1	43
2	42	2	45	2	42
3	40	3	44	3	43
4	41	4	44	4	41
5	40	5	42	5	44
6	40	6	41	6	42
7	42	7	41	7	41
8	43	8	42	8	43
9	40	9	43	9	41
promedio:	40.88889	promedio:	43	promedio:	42.22222
viga eje 26		viga eje 26-27 exterior		viga eje 26-27 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	41	1	44	1	41
2	43	2	43	2	44
3	41	3	42	3	43
4	43	4	41	4	43
5	44	5	43	5	42
6	43	6	44	6	44
7	43	7	42	7	41
8	43	8	43	8	41
9	42	9	41	9	41
promedio:	42.55556	promedio:	42.55556	promedio:	42.22222
viga eje 27					
n° de muestr	datos:				
1	41				
2	40				
3	41				
4	41				
5	41				
6	42				
7	42				
8	42				
9	43				
promedio:	41.44444				

Tabla 29 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente

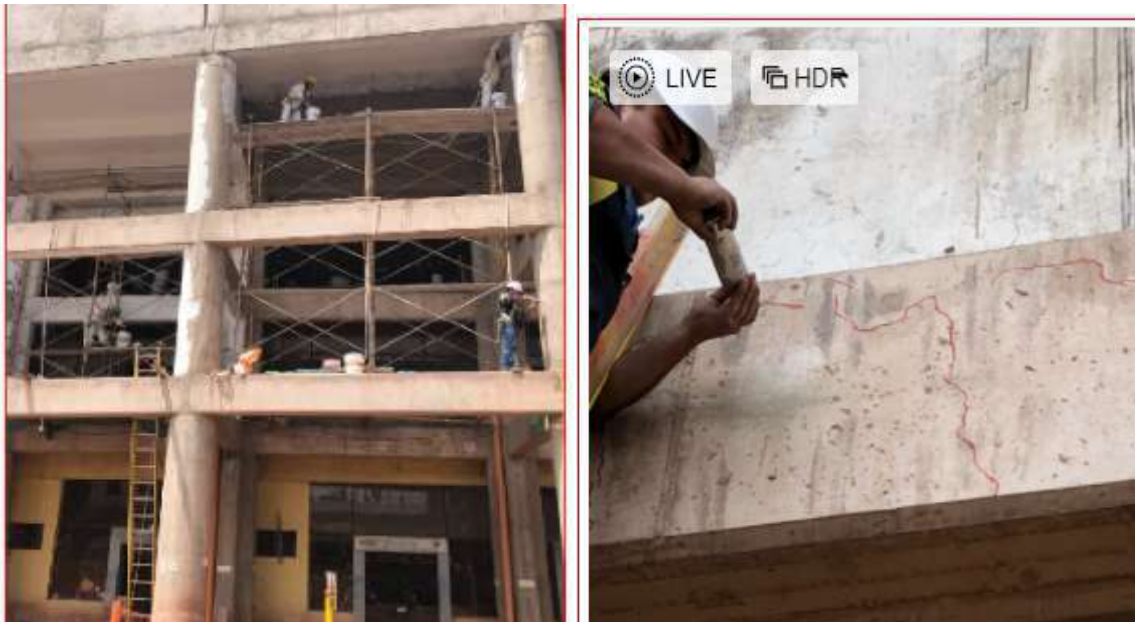


Figura 33 - Ensayo esclerómetro interior-externo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.4 Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Occidente

c.4.1. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Occidente - Primer nivel

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO UAC "Acreditada Internacionalmente"		"AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL"		PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 1ER NIVEL VIGAS OCCIDENTE	
lugar: Estadio Inka gracilazo - wanchaq		vigas 1er nivel occidente			
primera planta					
viga eje 1		viga eje 1-2 exterior		viga eje 1-2 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39				
2	39				
3	38				
4	37				
5	39				
6	39				
7	38				
8	39				
9	40				
promedio: 38.666667		promedio: 37.666667		promedio: 37.666667	
viga eje 2		viga eje 2-3 exterior		viga eje 2-3 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	37	1	39
2	38	2	38	2	40
3	38	3	40	3	40
4	39	4	40	4	39
5	38	5	39	5	39
6	38	6	39	6	39
7	37	7	38	7	40
8	38	8	37	8	38
9	37	9	37	9	38
promedio: 38.444444		promedio: 38.333333		promedio: 39.111111	
viga eje 3		viga eje 3-4 exterior		viga eje 3-4 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	40	1	37
2	39	2	39	2	38
3	40	3	38	3	39
4	38	4	38	4	38
5	38	5	39	5	38
6	38	6	38	6	37
7	37	7	39	7	38
8	39	8	38	8	39
9	38	9	37	9	38
promedio: 38.444444		promedio: 38.444444		promedio: 38	
viga eje 4		viga eje 4-5 exterior		viga eje 4-5 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	39	1	38
2	38	2	38	2	38
3	39	3	37	3	37
4	38	4	40	4	39
5	38	5	40	5	39
6	38	6	40	6	39
7	39	7	39	7	40
8	38	8	39	8	40
9	39	9	39	9	40
promedio: 38.444444		promedio: 39		promedio: 38.888889	
viga eje 5		viga eje 5-6 exterior		viga eje 5-6 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	37	1	39
2	39	2	37	2	39
3	39	3	38	3	40
4	39	4	39	4	37
5	39	5	39	5	37
6	40	6	38	6	37
7	40	7	38	7	38
8	37	8	40	8	37
9	37	9	39	9	38
promedio: 38.777778		promedio: 38.333333		promedio: 38	
viga eje 6		viga eje 6-7 exterior		viga eje 6-7 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	37	1	40	1	38
2	38	2	40	2	38
3	39	3	37	3	39
4	38	4	37	4	38
5	38	5	38	5	39
6	38	6	38	6	39
7	38	7	39	7	38
8	37	8	38	8	37
9	39	9	37	9	37
promedio: 38		promedio: 38.222222		promedio: 38.222222	
viga eje 7		viga eje 7-8 exterior		viga eje 7-8 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	37	1	39	1	38
2	37	2	39	2	38
3	37	3	38	3	37
4	38	4	40	4	38
5	39	5	40	5	37
6	38	6	38	6	38
7	39	7	38	7	39
8	37	8	37	8	38
9	37	9	38	9	39
promedio: 37.555556		promedio: 38.555556		promedio: 37.777778	
viga eje 8		viga eje 8-9 exterior		viga eje 8-9 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	40	1	39
2	39	2	40	2	38
3	39	3	40	3	38
4	37	4	39	4	38
5	37	5	39	5	38
6	38	6	38	6	37
7	38	7	37	7	36
8	37	8	37	8	37
9	38	9	38	9	37
promedio: 38		promedio: 38.555556		promedio: 37.777778	
viga eje 9		viga eje 9-10 exterior		viga eje 9-10 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	37	1	40	1	38
2	37	2	40	2	37
3	38	3	40	3	39
4	39	4	39	4	37
5	39	5	39	5	38
6	39	6	38	6	38
7	38	7	37	7	38
8	40	8	37	8	39
9	39	9	38	9	39
promedio: 38.555556		promedio: 38.555556		promedio: 38	
viga eje 10		viga eje 10-11 exterior		viga eje 10-11 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	38	1	37
2	39	2	38	2	37
3	38	3	38	3	37
4	38	4	38	4	38
5	38	5	39	5	38
6	37	6	39	6	39
7	37	7	37	7	39
8	37	8	37	8	37
9	38	9	37	9	38
promedio: 38		promedio: 37.988889		promedio: 37.777778	
viga eje 11		viga eje 11-12 exterior		viga eje 11-12 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	39	1	39
2	39	2	39	2	38
3	38	3	38	3	38
4	37	4	37	4	38
5	37	5	36	5	38
6	37	6	36	6	37
7	37	7	36	7	36
8	37	8	39	8	37
9	37	9	39	9	37
promedio: 37.555556		promedio: 37.666667		promedio: 37.777778	
viga eje 12		viga eje 12-13 exterior		viga eje 12-13 interior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	39	1	40	1	38
2	39	2	40	2	38
3	39	3	40	3	38
4	39	4	39	4	39
5	38	5	38	5	39
6	38	6	39	6	39
7	39	7	39	7	40
8	38	8	39	8	40
9	38	9	38	9	40
promedio: 38.555556		promedio: 39.111111		promedio: 39	



<p>viga eje 13</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 37</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 40</td></tr> <tr><td>9 40</td></tr> <tr><td>promedia: 38.666667</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 37	2 38	3 38	4 38	5 39	6 39	7 39	8 40	9 40	promedia: 38.666667	<p>viga eje 13-14 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 40</td></tr> <tr><td>2 40</td></tr> <tr><td>3 40</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 39.222222</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 40	2 40	3 40	4 39	5 39	6 39	7 39	8 38	9 38	promedia: 39.222222	<p>viga eje 13-14 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 40</td></tr> <tr><td>2 40</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 39.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 40	2 40	3 39	4 39	5 39	6 39	7 39	8 38	9 38	promedia: 39.111111	<p>viga eje 15</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 40</td></tr> <tr><td>2 40</td></tr> <tr><td>3 40</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 40	2 40	3 40	4 39	5 39	6 39	7 38	8 38	9 39	promedia: 39.111111	<p>viga 16-17 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 39</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 40</td></tr> <tr><td>7 40</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 39	3 39	4 39	5 39	6 40	7 40	8 38	9 39	promedia: 39.111111	<p>viga 16-17 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 40</td></tr> <tr><td>9 40</td></tr> <tr><td>promedia: 38.888889</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 38	4 39	5 39	6 39	7 39	8 40	9 40	promedia: 38.888889
n° de mues datos:																																																																							
1 37																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 40																																																																							
9 40																																																																							
promedia: 38.666667																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 40																																																																							
2 40																																																																							
3 40																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 38																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 39.222222																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 40																																																																							
2 40																																																																							
3 39																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 38																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 39.111111																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 40																																																																							
2 40																																																																							
3 40																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 38																																																																							
8 38																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39.111111																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 39																																																																							
3 39																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 40																																																																							
7 40																																																																							
8 38																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39.111111																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 40																																																																							
9 40																																																																							
promedia: 38.888889																																																																							
<p>viga eje 14</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 40</td></tr> <tr><td>8 40</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 38	3 39	4 39	5 39	6 39	7 40	8 40	9 39	promedia: 39.111111	<p>viga eje 14-15 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 40</td></tr> <tr><td>8 40</td></tr> <tr><td>9 40</td></tr> <tr><td>promedia: 39</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 38	4 39	5 39	6 39	7 40	8 40	9 40	promedia: 39	<p>viga eje 14-15 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 40</td></tr> <tr><td>2 40</td></tr> <tr><td>3 40</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39.333333</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 40	2 40	3 40	4 39	5 39	6 39	7 39	8 39	9 39	promedia: 39.333333	<p>viga eje 17</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 39</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 40</td></tr> <tr><td>8 40</td></tr> <tr><td>9 40</td></tr> <tr><td>promedia: 39.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 39	3 39	4 38	5 38	6 39	7 40	8 40	9 40	promedia: 39.111111																								
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 38																																																																							
3 39																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 40																																																																							
8 40																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39.111111																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 40																																																																							
8 40																																																																							
9 40																																																																							
promedia: 39																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 40																																																																							
2 40																																																																							
3 40																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 39																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39.333333																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 39																																																																							
3 39																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 39																																																																							
7 40																																																																							
8 40																																																																							
9 40																																																																							
promedia: 39.111111																																																																							
<p>viga eje 15</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 38.444444</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 38	3 38	4 38	5 38	6 39	7 39	8 38	9 39	promedia: 38.444444	<p>viga eje 15-16 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 38.666667</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 38	3 39	4 39	5 39	6 39	7 38	8 39	9 38	promedia: 38.666667	<p>viga eje 15-16 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 40</td></tr> <tr><td>2 40</td></tr> <tr><td>3 40</td></tr> <tr><td>4 40</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 39.222222</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 40	2 40	3 40	4 40	5 39	6 39	7 39	8 38	9 38	promedia: 39.222222	<p>viga eje 18</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 41</td></tr> <tr><td>2 41</td></tr> <tr><td>3 40</td></tr> <tr><td>4 40</td></tr> <tr><td>5 40</td></tr> <tr><td>6 40</td></tr> <tr><td>7 40</td></tr> <tr><td>8 40</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 40.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 41	2 41	3 40	4 40	5 40	6 40	7 40	8 40	9 39	promedia: 40.111111	<p>viga eje 18-19 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 39</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 40</td></tr> <tr><td>7 40</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 40</td></tr> <tr><td>promedia: 39.333333</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 39	3 39	4 39	5 39	6 40	7 40	8 39	9 40	promedia: 39.333333	<p>viga eje 18-19 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 40</td></tr> <tr><td>2 40</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 40</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 40	2 40	3 38	4 39	5 40	6 38	7 38	8 39	9 39	promedia: 39
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 38																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 38.444444																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 38																																																																							
3 39																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 38																																																																							
8 39																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 38.666667																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 40																																																																							
2 40																																																																							
3 40																																																																							
4 40																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 38																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 39.222222																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 41																																																																							
2 41																																																																							
3 40																																																																							
4 40																																																																							
5 40																																																																							
6 40																																																																							
7 40																																																																							
8 40																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 40.111111																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 39																																																																							
3 39																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 40																																																																							
7 40																																																																							
8 39																																																																							
9 40																																																																							
promedia: 39.333333																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 40																																																																							
2 40																																																																							
3 38																																																																							
4 39																																																																							
5 40																																																																							
6 38																																																																							
7 38																																																																							
8 39																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39																																																																							
<p>viga eje 19</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 39</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 40</td></tr> <tr><td>5 40</td></tr> <tr><td>6 40</td></tr> <tr><td>7 40</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39.444444</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 39	3 39	4 40	5 40	6 40	7 40	8 39	9 39	promedia: 39.444444	<p>viga eje 19-20 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 39</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 39	3 39	4 39	5 39	6 39	7 39	8 39	9 39	promedia: 39	<p>viga eje 19-20 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 37</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 37</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 37</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 37.666667</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 37	2 38	3 37	4 38	5 38	6 38	7 38	8 37	9 38	promedia: 37.666667	<p>viga eje 22</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 37</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 37</td></tr> <tr><td>6 37</td></tr> <tr><td>7 37</td></tr> <tr><td>8 37</td></tr> <tr><td>9 37</td></tr> <tr><td>promedia: 37.333333</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 37	2 38	3 38	4 38	5 37	6 37	7 37	8 37	9 37	promedia: 37.333333	<p>viga eje 22-23 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 37</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 38</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 38	3 38	4 38	5 38	6 38	7 38	8 37	9 38	promedia: 38	<p>viga eje 22-23 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 37</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 38</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 38	4 38	5 38	6 38	7 37	8 39	9 38	promedia: 38
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 39																																																																							
3 39																																																																							
4 40																																																																							
5 40																																																																							
6 40																																																																							
7 40																																																																							
8 39																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39.444444																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 39																																																																							
3 39																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 39																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 37																																																																							
2 38																																																																							
3 37																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 38																																																																							
7 38																																																																							
8 37																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 37.666667																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 37																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 37																																																																							
6 37																																																																							
7 37																																																																							
8 37																																																																							
9 37																																																																							
promedia: 37.333333																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 38																																																																							
7 38																																																																							
8 37																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 38																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 38																																																																							
7 37																																																																							
8 39																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 38																																																																							
<p>viga eje 20</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 40</td></tr> <tr><td>promedia: 38.333333</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 38	4 38	5 38	6 39	7 38	8 38	9 40	promedia: 38.333333	<p>viga eje 20-21 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 37</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 37</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 37</td></tr> <tr><td>8 37</td></tr> <tr><td>9 37</td></tr> <tr><td>promedia: 37.555556</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 37	2 38	3 37	4 38	5 38	6 39	7 37	8 37	9 37	promedia: 37.555556	<p>viga eje 20-21 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 38.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 38	4 38	5 39	6 38	7 38	8 38	9 38	promedia: 38.111111	<p>viga eje 23</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 39</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 37</td></tr> <tr><td>promedia: 38.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 39	3 38	4 38	5 39	6 38	7 38	8 38	9 37	promedia: 38.111111	<p>viga eje 23-24 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 38.333333</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 39	4 38	5 38	6 39	7 38	8 38	9 39	promedia: 38.333333	<p>viga eje 23-24 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 38.222222</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 38	4 39	5 38	6 38	7 38	8 39	9 38	promedia: 38.222222
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 39																																																																							
7 38																																																																							
8 38																																																																							
9 40																																																																							
promedia: 38.333333																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 37																																																																							
2 38																																																																							
3 37																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 39																																																																							
7 37																																																																							
8 37																																																																							
9 37																																																																							
promedia: 37.555556																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 39																																																																							
6 38																																																																							
7 38																																																																							
8 38																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 38.111111																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 39																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 39																																																																							
6 38																																																																							
7 38																																																																							
8 38																																																																							
9 37																																																																							
promedia: 38.111111																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 39																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 39																																																																							
7 38																																																																							
8 38																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 38.333333																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 39																																																																							
5 38																																																																							
6 38																																																																							
7 38																																																																							
8 39																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 38.222222																																																																							
<p>viga eje 21</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 39</td></tr> <tr><td>2 39</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 39</td></tr> <tr><td>5 39</td></tr> <tr><td>6 39</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 39</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 39</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 39	2 39	3 39	4 39	5 39	6 39	7 39	8 39	9 39	promedia: 39	<p>viga eje 21-22 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 37</td></tr> <tr><td>2 37</td></tr> <tr><td>3 37</td></tr> <tr><td>4 37</td></tr> <tr><td>5 37</td></tr> <tr><td>6 37</td></tr> <tr><td>7 37</td></tr> <tr><td>8 37</td></tr> <tr><td>9 37</td></tr> <tr><td>promedia: 37</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 37	2 37	3 37	4 37	5 37	6 37	7 37	8 37	9 37	promedia: 37	<p>viga eje 21-22 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 37</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 37</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 37</td></tr> <tr><td>7 37</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 37</td></tr> <tr><td>promedia: 37.444444</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 37	3 38	4 37	5 38	6 37	7 37	8 38	9 37	promedia: 37.444444	<p>viga eje 24</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 39</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 37</td></tr> <tr><td>7 38</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 38</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 39	4 38	5 38	6 37	7 38	8 38	9 38	promedia: 38	<p>viga eje 24-25 exterior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 37</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 38</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 38</td></tr> <tr><td>promedia: 38</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 37	2 38	3 38	4 38	5 38	6 38	7 39	8 38	9 38	promedia: 38	<p>viga 24-25 interior</p> <table border="1"> <tr><td>n° de mues datos:</td></tr> <tr><td>1 38</td></tr> <tr><td>2 38</td></tr> <tr><td>3 38</td></tr> <tr><td>4 38</td></tr> <tr><td>5 38</td></tr> <tr><td>6 37</td></tr> <tr><td>7 39</td></tr> <tr><td>8 38</td></tr> <tr><td>9 39</td></tr> <tr><td>promedia: 38.111111</td></tr> </table>	n° de mues datos:	1 38	2 38	3 38	4 38	5 38	6 37	7 39	8 38	9 39	promedia: 38.111111
n° de mues datos:																																																																							
1 39																																																																							
2 39																																																																							
3 39																																																																							
4 39																																																																							
5 39																																																																							
6 39																																																																							
7 39																																																																							
8 39																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 39																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 37																																																																							
2 37																																																																							
3 37																																																																							
4 37																																																																							
5 37																																																																							
6 37																																																																							
7 37																																																																							
8 37																																																																							
9 37																																																																							
promedia: 37																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 37																																																																							
3 38																																																																							
4 37																																																																							
5 38																																																																							
6 37																																																																							
7 37																																																																							
8 38																																																																							
9 37																																																																							
promedia: 37.444444																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 39																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 37																																																																							
7 38																																																																							
8 38																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 38																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 37																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 38																																																																							
7 39																																																																							
8 38																																																																							
9 38																																																																							
promedia: 38																																																																							
n° de mues datos:																																																																							
1 38																																																																							
2 38																																																																							
3 38																																																																							
4 38																																																																							
5 38																																																																							
6 37																																																																							
7 39																																																																							
8 38																																																																							
9 39																																																																							
promedia: 38.111111																																																																							



viga eje 25	
n° de mues	datos:
1	39
2	38
3	37
4	38
5	39
6	38
7	37
8	38
9	38
promedio:	38

Tabla 30 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del primer nivel de la tribuna Occidente



Figura 34 - Ensayo esclerómetro interior-externo en vigas del primer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.4.2. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Occidente - Segundo nivel

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO UAC "Acreditada Internacionalmente"		MINISTERIO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL		PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 2DO NIVEL VIGAS OCCIDENTE		INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALIMA					
Lugar: Estadio Inka Gracilazo - Wanchaq		2do nivel occidente vigas									
primera planta											
viga eje 1-2 exterior		viga eje 1-2 interior		viga eje 4		viga eje 4-5 exterior		viga eje 4-5 interior			
n° de muestra datos:		n° de muestras datos:		n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:			
1	38	1	39	1	39	1	39	1	39		
2	38	2	39	2	39	2	40	2	40		
3	38	3	37	3	38	3	39	3	38		
4	39	4	37	4	40	4	38	4	38		
5	38	5	37	5	41	5	39	5	39		
6	39	6	39	6	41	6	40	6	40		
7	38	7	38	7	41	7	42	7	39		
8	39	8	39	8	38	8	42	8	39		
9	38	9	38	9	38	9	42	9	38		
promedio:	38.333333	promedio:	38.111111	promedio:	39.444444	promedio:	40.111111	promedio:	39		
viga eje 2		viga eje 2-3 exterior		viga eje 2-3 interior		viga eje 5		viga eje 5-6 exterior		viga eje 5-6 interior	
n° de muestr datos:		n° de muestra datos:		n° de muestras datos:		n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	39	1	37	1	38	1	39	1	41	1	38
2	39	2	37	2	38	2	40	2	41	2	38
3	40	3	37	3	38	3	38	3	38	3	38
4	40	4	39	4	38	4	38	4	38	4	39
5	40	5	39	5	38	5	39	5	38	5	39
6	40	6	36	6	38	6	40	6	38	6	40
7	38	7	37	7	38	7	39	7	39	7	39
8	38	8	37	8	38	8	39	8	39	8	38
9	38	9	37	9	38	9	39	9	39	9	40
promedio:	39.111111	promedio:	37.333333	promedio:	38	promedio:	39	promedio:	39	promedio:	39
viga eje 3		viga eje 3-4 exterior		viga eje 3-4 interior		viga eje 6		viga eje 6-7 exterior		viga eje 6-7 interior	
n° de muestr datos:		n° de muestra datos:		n° de muestras datos:		n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	30.5	1	39	1	40	1	37	1	40	1	41
2	30	2	39	2	40	2	37	2	40	2	41
3	29	3	38	3	38	3	37	3	38	3	41
4	29	4	38	4	38	4	37	4	37	4	40
5	29	5	38	5	41	5	37	5	37	5	40
6	29	6	40	6	39	6	37	6	39	6	37
7	29	7	40	7	39	7	37	7	38	7	37
8	29	8	40	8	39	8	39	8	41	8	37
9	30	9	39	9	39	9	39	9	41	9	39
promedio:	29.388889	promedio:	39	promedio:	39.222222	promedio:	37.444444	promedio:	39.111111	promedio:	39.222222
viga eje 7		viga eje 7-8 exterior		viga eje 7-8 interior		viga eje 10		viga eje 10-11 exterior		viga eje 10-11 interior	
n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestra datos:		n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestra datos:	
1	38	1	38	1	38	1	38	1	39	1	39
2	38	2	38	2	38	2	38	2	39	2	39
3	38	3	39	3	38	3	38	3	39	3	39
4	38	4	39	4	39	4	38	4	38	4	39
5	38	5	38	5	38	5	38	5	38	5	39
6	38	6	40	6	37	6	38	6	38	6	39
7	38	7	40	7	37	7	38	7	38	7	39
8	38	8	40	8	39	8	38	8	38	8	39
9	38	9	38	9	38	9	38	9	39	9	39
promedio:	38	promedio:	39	promedio:	38	promedio:	38	promedio:	38.444444	promedio:	39
viga eje 8		viga eje 9-10 exterior		viga eje 9-10 interior		viga eje 11		viga eje 11-12 exterior		viga eje 11-12 interior	
n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestra datos:		n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestra datos:	
1	39	1	40	1	38	1	38	1	39	1	39
2	39	2	40	2	39	2	38	2	39	2	39
3	39	3	40	3	40	3	38	3	39	3	39
4	39	4	40	4	41	4	39	4	38	4	39
5	39	5	38	5	41	5	38	5	38	5	38
6	39	6	38	6	38	6	38	6	38	6	38
7	39	7	38	7	41	7	38	7	38	7	38
8	39	8	38	8	39	8	38	8	38	8	38
9	39	9	39	9	37	9	38	9	38	9	38
promedio:	39	promedio:	39	promedio:	39.333333	promedio:	38.111111	promedio:	38.222222	promedio:	38.444444
viga eje 9		viga eje 12-13 exterior		viga eje 12-13 interior		viga eje 12		viga eje 12-13 exterior		viga eje 12-13 interior	
n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestra datos:		n° de mues datos:		n° de muestr datos:		n° de muestra datos:	
1	41	1	40	1	38	1	39	1	40	1	39
2	41	2	40	2	39	2	39	2	40	2	39
3	41	3	40	3	40	3	38	3	39	3	39
4	37	4	40	4	41	4	38	4	39	4	39
5	37	5	38	5	41	5	39	5	38	5	39
6	37	6	38	6	38	6	41	6	38	6	39
7	38	7	38	7	41	7	40	7	39	7	39
8	39	8	38	8	39	8	40	8	39	8	39
9	42	9	39	9	37	9	39	9	39	9	39
promedio:	39.222222	promedio:	39	promedio:	39.333333	promedio:	39.222222	promedio:	39	promedio:	39



<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>37</td></tr> <tr><td>9</td><td>36</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.333333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13		n° de mues	datos:	1	39	2	40	3	41	4	41	5	41	6	41	7	39	8	37	9	36	promedio:	39.333333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13-14 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13-14 exterior		n° de muestr	datos:	1	38	2	39	3	39	4	39	5	37	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	38.222222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13-14</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.333333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13-14		n° de muestra	datos:	1	38	2	38	3	38	4	39	5	39	6	38	7	38	8	39	9	38	promedio:	38.333333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.111111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	40	6	39	7	39	8	39	9	39	promedio:	39.111111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 16-17 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga 16-17 exterior		n° de muestr	datos:	1	38	2	38	3	40	4	40	5	37	6	37	7	39	8	39	9	38	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 16-17 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>37</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.333333</td></tr> </tbody> </table>	viga 16-17 interior		n° de muestra	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	38	6	38	7	38	8	37	9	38	promedio:	38.333333
viga eje 13																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	37																																																																																																																																																				
9	36																																																																																																																																																				
promedio:	39.333333																																																																																																																																																				
viga eje 13-14 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	37																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.222222																																																																																																																																																				
viga eje 13-14																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.333333																																																																																																																																																				
viga eje 15																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39.111111																																																																																																																																																				
viga 16-17 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	37																																																																																																																																																				
6	37																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga 16-17 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	37																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.333333																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.333333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14		n° de mues	datos:	1	38	2	38	3	38	4	38	5	39	6	39	7	39	8	38	9	38	promedio:	38.333333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14-15 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14-15 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	38	6	38	7	39	8	39	9	37	promedio:	38.555556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14-15 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14-15 interior		n° de muestra	datos:	1	39	2	38	3	38	4	38	5	38	6	38	7	38	8	39	9	40	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 17</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 17		n° de mues	datos:	1	38	2	38	3	38	4	38	5	38	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	38																																																		
viga eje 14																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.333333																																																																																																																																																				
viga eje 14-15 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	37																																																																																																																																																				
promedio:	38.555556																																																																																																																																																				
viga eje 14-15 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga eje 17																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.111111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	39	4	41	5	41	6	38	7	38	8	38	9	39	promedio:	39.111111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15-16 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15-16 exterior		n° de muestr	datos:	1	38	2	38	3	38	4	38	5	38	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	38	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15-16 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15-16 interior		n° de muestra	datos:	1	39	2	39	3	39	4	38	5	38	6	38	7	38	8	38	9	39	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18		n° de mues	datos:	1	40	2	40	3	40	4	40	5	40	6	40	7	40	8	40	9	40	promedio:	40	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 exterior		n° de muestr	datos:	1	38	2	38	3	38	4	38	5	38	6	39	7	39	8	38	9	38	promedio:	38.222222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.111111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 interior		n° de muestra	datos:	1	41	2	41	3	41	4	41	5	41	6	37	7	38	8	40	9	41	promedio:	40.111111
viga eje 15																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39.111111																																																																																																																																																				
viga eje 15-16 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38																																																																																																																																																				
viga eje 15-16 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga eje 18																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	40																																																																																																																																																				
viga eje 18-19 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.222222																																																																																																																																																				
viga eje 18-19 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	41																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	37																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40.111111																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 19</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.333333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 19		n° de mues	datos:	1	38	2	38	3	39	4	39	5	39	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	38.333333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 19-20 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 19-20 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	39	3	38	4	38	5	38	6	39	7	39	8	39	9	38	promedio:	38.555556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 19-20 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 19-20 interior		n° de muestra	datos:	1	38	2	39	3	38	4	39	5	38	6	39	7	39	8	38	9	39	promedio:	38.555556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	40	6	40	7	39	8	39	9	39	promedio:	39.222222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.333333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	41	6	41	7	41	8	38	9	37	promedio:	39.333333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 interior		n° de muestra	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	38	6	39	7	39	8	39	9	40	promedio:	39
viga eje 19																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.333333																																																																																																																																																				
viga eje 19-20 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.555556																																																																																																																																																				
viga eje 19-20 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	38.555556																																																																																																																																																				
viga eje 22																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39.222222																																																																																																																																																				
viga eje 22-23 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	37																																																																																																																																																				
promedio:	39.333333																																																																																																																																																				
viga eje 22-23 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	39																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20		n° de mues	datos:	1	38	2	39	3	39	4	39	5	38	6	38	7	39	8	39	9	37	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	39	6	39	7	39	8	39	9	39	promedio:	39	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.333333</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 interior		n° de muestra	datos:	1	39	2	39	3	39	4	40	5	41	6	41	7	38	8	38	9	39	promedio:	39.333333	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>37</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td></tr> <tr><td>3</td><td>37</td></tr> <tr><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>37</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>37</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23		n° de mues	datos:	1	37	2	37	3	37	4	37	5	37	6	37	7	37	8	37	9	37	promedio:	37	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.111111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	39	3	38	4	39	5	39	6	40	7	40	8	40	9	38	promedio:	39.111111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 interior		n° de muestra	datos:	1	39	2	39	3	39	4	39	5	39	6	39	7	39	8	39	9	39	promedio:	39
viga eje 20																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	37																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga eje 20-21 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39																																																																																																																																																				
viga eje 20-21 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39.333333																																																																																																																																																				
viga eje 23																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	37																																																																																																																																																				
2	37																																																																																																																																																				
3	37																																																																																																																																																				
4	37																																																																																																																																																				
5	37																																																																																																																																																				
6	37																																																																																																																																																				
7	37																																																																																																																																																				
8	37																																																																																																																																																				
9	37																																																																																																																																																				
promedio:	37																																																																																																																																																				
viga eje 23-24 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	39.111111																																																																																																																																																				
viga eje 23-24 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	38	4	38	5	38	6	39	7	38	8	38	9	39	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	38	3	38	4	39	5	39	6	39	7	38	8	38	9	38	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 interior		n° de muestra	datos:	1	38	2	38	3	39	4	39	5	38	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	38.222222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 24</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de mues</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 24		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	39	4	38	5	38	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 24-25 exterior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestr</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 24-25 exterior		n° de muestr	datos:	1	38	2	39	3	39	4	39	5	38	6	38	7	38	8	38	9	39	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 24-25 interior</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>n° de muestra</td><td>datos:</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga 24-25 interior		n° de muestra	datos:	1	39	2	40	3	40	4	39	5	39	6	40	7	39	8	39	9	40	promedio:	39.444444
viga eje 21																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga eje 21-22 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga eje 21-22 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.222222																																																																																																																																																				
viga eje 24																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga eje 24-25 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga 24-25 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	39.444444																																																																																																																																																				



viga eje 25	
n° de mues	datos:
1	37
2	38
3	37
4	38
5	38
6	38
7	37
8	39
9	36
promedio:	37.555556

Tabla 31 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente



Figura 35 - Ensayo esclerómetro interior-externo en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.4.3. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Occidente - Tercer nivel

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO UAC "Acreditado Internacionalmente"			MINISTERIO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL			PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 4TO NIVEL VIGAS OCCIDENTE		
lugar: Estadio Inka gracilazo - wanchaq			4to nivel occidente vigas					
primera planta								
viga eje 1-2 exterior			viga eje 1-2 interior			viga eje 4		
n° de muestra	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	39		1	42		1	39	
2	39		2	42		2	39	
3	40		3	43		3	39	
4	39		4	43		4	39	
5	38		5	43		5	38	
6	39		6	41		6	37	
7	41		7	41		7	39	
8	41		8	41		8	39	
9	41		9	41		9	42	
promedio: 39.666667			promedio: 41.888889			promedio: 40.555556		
viga eje 2			viga eje 2-3 exterior			viga eje 5		
n° de muestr	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	40		1	42		1	38	
2	38		2	42		2	38	
3	38		3	42		3	38	
4	39		4	39		4	37	
5	40		5	39		5	39	
6	40		6	41		6	38	
7	38		7	41		7	39	
8	40		8	40		8	38	
9	40		9	40		9	38	
promedio: 39.222222			promedio: 40.666667			promedio: 39		
viga eje 3			viga eje 3-4 exterior			viga eje 5-6 exterior		
n° de muestr	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	39		1	40		1	39	
2	39		2	40		2	38	
3	39		3	40		3	37	
4	40		4	39		4	37	
5	40		5	39		5	39	
6	40		6	41		6	38	
7	40		7	41		7	39	
8	40		8	41		8	38	
9	39		9	41		9	38	
promedio: 39.555556			promedio: 40.222222			promedio: 38.222222		
viga eje 7			viga eje 7-8 exterior			viga eje 6		
n° de muestr	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	39		1	40		1	40	
2	39		2	40		2	38	
3	39		3	40		3	38	
4	37		4	40		4	37	
5	39		5	40		5	37	
6	37		6	39		6	39	
7	39		7	39		7	39	
8	37		8	39		8	36	
9	38		9	38		9	37	
promedio: 38.222222			promedio: 39.444444			promedio: 37.777778		
viga eje 8			viga eje 8-9 exterior			viga eje 6-7 exterior		
n° de muestr	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	38		1	40		1	39	
2	38		2	40		2	38	
3	38		3	40		3	38	
4	39		4	40		4	37	
5	39		5	40		5	37	
6	40		6	38		6	38	
7	41		7	38		7	38	
8	41		8	38		8	38	
9	41		9	41		9	39	
promedio: 39.444444			promedio: 39.444444			promedio: 38.333333		
viga eje 9			viga eje 9-10 exterior			viga eje 10		
n° de muestr	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	38		1	40		1	41	
2	38		2	40		2	41	
3	39		3	40		3	41	
4	39		4	41		4	41	
5	38		5	41		5	40	
6	38		6	38		6	40	
7	39		7	38		7	39	
8	39		8	38		8	38	
9	39		9	41		9	40	
promedio: 38.555556			promedio: 38.777778			promedio: 40.333333		
viga eje 11			viga eje 11-12 exterior			viga eje 10-11 exterior		
n° de muestr	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	39		1	41		1	41	
2	40		2	41		2	41	
3	40		3	41		3	41	
4	40		4	41		4	41	
5	40		5	40		5	40	
6	40		6	39		6	40	
7	39		7	39		7	38	
8	38		8	38		8	38	
9	39		9	38		9	40	
promedio: 39.444444			promedio: 39.666667			promedio: 40		
viga eje 12			viga eje 12-13 exterior			viga eje 10-11 interior		
n° de muestr	datos:		n° de muestra	datos:		n° de muestr	datos:	
1	40		1	40		1	41	
2	41		2	40		2	41	
3	41		3	40		3	41	
4	41		4	41		4	41	
5	41		5	41		5	39	
6	41		6	38		6	39	
7	40		7	41		7	39	
8	40		8	41		8	40	
9	39		9	41		9	39	
promedio: 40.444444			promedio: 39.555556			promedio: 39.555556		



<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>42</td></tr> <tr><td>5</td><td>42</td></tr> <tr><td>6</td><td>42</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13		n° de mues	datos:	1	40	2	41	3	41	4	42	5	42	6	42	7	39	8	39	9	39	promedio:	40.555556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13-14 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13-14 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	39	4	40	5	40	6	40	7	39	8	38	9	39	promedio:	39.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 13-14 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 13-14 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	41	3	41	4	41	5	41	6	38	7	38	8	40	9	40	promedio:	40	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 16</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 16		n° de mues	datos:	1	40	2	40	3	40	4	40	5	40	6	39	7	39	8	41	9	41	promedio:	40	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 16-17 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.777778</td></tr> </tbody> </table>	viga 16-17 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	39	3	41	4	41	5	39	6	39	7	40	8	40	9	40	promedio:	39.777778	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 16-17 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	viga 16-17 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	40	3	40	4	38	5	39	6	39	7	38	8	39	9	38	promedio:	39
viga eje 13																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	42																																																																																																																																																				
5	42																																																																																																																																																				
6	42																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	40.555556																																																																																																																																																				
viga eje 13-14 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39.444444																																																																																																																																																				
viga eje 13-14 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	40																																																																																																																																																				
viga eje 16																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40																																																																																																																																																				
viga 16-17 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	39.777778																																																																																																																																																				
viga 16-17 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	39																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.111111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	40	4	40	5	40	6	40	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.111111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14-15 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.666667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14-15 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	40	4	41	5	41	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.666667	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 14-15 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.888889</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 14-15 interior		n° de muestra	datos:	1	38	2	38	3	38	4	40	5	40	6	38	7	39	8	39	9	40	promedio:	38.888889	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 17</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 17		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	40	4	40	5	38	6	39	7	38	8	40	9	40	promedio:	39.222222																																																		
viga eje 14																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40.111111																																																																																																																																																				
viga eje 14-15 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40.666667																																																																																																																																																				
viga eje 14-15 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	38.888889																																																																																																																																																				
viga eje 17																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	39.222222																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15		n° de mues	datos:	1	38	2	37	3	39	4	38	5	39	6	38	7	39	8	39	9	39	promedio:	38.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15-16 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15-16 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	41	4	41	5	41	6	41	7	40	8	40	9	40	promedio:	40.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 15-16 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>41.111111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 15-16 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	41	3	41	4	41	5	41	6	41	7	42	8	42	9	41	promedio:	41.111111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18		n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	41	4	41	5	38	6	39	7	39	8	39	9	38	promedio:	39.222222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.111111</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	41	4	41	5	41	6	40	7	40	8	39	9	38	promedio:	40.111111	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 interior		n° de muestra	datos:	1	38	2	38	3	38	4	39	5	37	6	37	7	38	8	38	9	38	promedio:	38.222222
viga eje 15																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	37																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	38.444444																																																																																																																																																				
viga eje 15-16 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	40.444444																																																																																																																																																				
viga eje 15-16 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	42																																																																																																																																																				
8	42																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	41.111111																																																																																																																																																				
viga eje 18																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	39																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	39.222222																																																																																																																																																				
viga eje 18-19 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	40.111111																																																																																																																																																				
viga eje 18-19 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	38																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	37																																																																																																																																																				
6	37																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.222222																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 19</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.777778</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 19		n° de mues	datos:	1	40	2	40	3	39	4	39	5	39	6	40	7	40	8	40	9	41	promedio:	39.777778	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 19-20 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 19-20 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	41	4	41	5	41	6	38	7	38	8	38	9	39	promedio:	39.555556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 19-20 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 19-20 interior		n° de muestra	datos:	1	38	2	40	3	39	4	40	5	41	6	41	7	41	8	40	9	40	promedio:	40	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22		n° de mues	datos:	1	38	2	38	3	39	4	39	5	38	6	38	7	39	8	39	9	39	promedio:	38.555556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.666667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	41	3	40	4	38	5	40	6	39	7	39	8	40	9	40	promedio:	39.666667	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.666667</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	41	3	41	4	41	5	39	6	38	7	38	8	41	9	38	promedio:	39.666667
viga eje 19																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	39.777778																																																																																																																																																				
viga eje 19-20 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39.555556																																																																																																																																																				
viga eje 19-20 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	40																																																																																																																																																				
viga eje 22																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	38																																																																																																																																																				
2	38																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	38.555556																																																																																																																																																				
viga eje 22-23 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	38																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	39.666667																																																																																																																																																				
viga eje 22-23 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	39.666667																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20		n° de mues	datos:	1	39	2	40	3	40	4	40	5	40	6	39	7	39	8	39	9	38	promedio:	39.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	40	4	39	5	40	6	40	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.222222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	40	3	40	4	40	5	41	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.555556	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23		n° de mues	datos:	1	40	2	41	3	41	4	41	5	38	6	39	7	39	8	38	9	37	promedio:	39.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.888889</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 exterior		n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	39	4	39	5	39	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	38.888889	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>42</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	40	3	40	4	40	5	41	6	41	7	41	8	42	9	39	promedio:	40.444444
viga eje 20																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	39.444444																																																																																																																																																				
viga eje 20-21 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40.222222																																																																																																																																																				
viga eje 20-21 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40.555556																																																																																																																																																				
viga eje 23																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	38																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	37																																																																																																																																																				
promedio:	39.444444																																																																																																																																																				
viga eje 23-24 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	38																																																																																																																																																				
7	38																																																																																																																																																				
8	38																																																																																																																																																				
9	38																																																																																																																																																				
promedio:	38.888889																																																																																																																																																				
viga eje 23-24 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	41																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	42																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	40.444444																																																																																																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.222222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21		n° de mues	datos:	1	40	2	40	3	39	4	39	5	39	6	39	7	39	8	39	9	39	promedio:	39.222222	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.888889</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 exterior		n° de muestr	datos:	1	39	2	40	3	40	4	39	5	39	6	39	7	41	8	41	9	41	promedio:	39.888889	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	40	3	40	4	40	5	40	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 24</th></tr> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 24		n° de mues	datos:	1	40	2	41	3	41	4	40	5	39	6	39	7	40	8	40	9	40	promedio:	40	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 24-25 exterior</th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.444444</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 24-25 exterior		n° de muestr	datos:	1	41	2	41	3	41	4	41	5	40	6	40	7	40	8	40	9	40	promedio:	40.444444	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 24-25 interior</th></tr> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.555556</td></tr> </tbody> </table>	viga 24-25 interior		n° de muestra	datos:	1	40	2	41	3	41	4	41	5	40	6	40	7	40	8	41	9	41	promedio:	40.555556
viga eje 21																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	39																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	39																																																																																																																																																				
8	39																																																																																																																																																				
9	39																																																																																																																																																				
promedio:	39.222222																																																																																																																																																				
viga eje 21-22 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	39																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	39																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	39.888889																																																																																																																																																				
viga eje 21-22 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	40																																																																																																																																																				
3	40																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	41																																																																																																																																																				
7	41																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40.444444																																																																																																																																																				
viga eje 24																																																																																																																																																					
n° de mues	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	40																																																																																																																																																				
5	39																																																																																																																																																				
6	39																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	40																																																																																																																																																				
viga eje 24-25 exterior																																																																																																																																																					
n° de muestr	datos:																																																																																																																																																				
1	41																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	40																																																																																																																																																				
9	40																																																																																																																																																				
promedio:	40.444444																																																																																																																																																				
viga 24-25 interior																																																																																																																																																					
n° de muestra	datos:																																																																																																																																																				
1	40																																																																																																																																																				
2	41																																																																																																																																																				
3	41																																																																																																																																																				
4	41																																																																																																																																																				
5	40																																																																																																																																																				
6	40																																																																																																																																																				
7	40																																																																																																																																																				
8	41																																																																																																																																																				
9	41																																																																																																																																																				
promedio:	40.555556																																																																																																																																																				



viga eje 25	
n° de mues	datos:
1	39
2	39
3	39
4	40
5	39
6	39
7	40
8	38
9	39
promedio:	39.111111

Tabla 32 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Occidente

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA TERCER NIVEL OCCIDENTE.



Figura 36 - Ensayo esclerómetro interior-externo en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.4.4. Ensayo de Índice de rebote NTP 339.181 en vigas de Occidente - Cuarto nivel

"AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL"		
PRUEBA MARTILLO REBOTE ASTM C805 5TO NIVEL VIGAS OCCIDENTE		
lugar:	Estadio Inka gracilazo - wanchaq	5to nivel occidente vigas
primera planta		
viga eje 1-2 exterior		viga eje 1-2 interior
n° de muestra	datos:	n° de muestras
1	39	1
2	39	2
3	38	3
4	37	4
5	37	5
6	37	6
7	38	7
8	39	8
9	39	9
promedio:		promedio:
38.111111		38
viga eje 2-3 exterior		viga eje 2-3 interior
n° de muestr	datos:	n° de muestras
1	39	1
2	40	2
3	39	3
4	39	4
5	38	5
6	38	6
7	38	7
8	38	8
9	38	9
promedio:		promedio:
38.555556		38.666667
viga eje 3-4 exterior		viga eje 3-4 interior
n° de muestr	datos:	n° de muestras
1	39	1
2	39	2
3	39	3
4	38	4
5	38	5
6	38	6
7	38	7
8	38	8
9	39	9
promedio:		promedio:
38.444444		37.888889
viga eje 4-5 exterior		viga eje 4-5 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	36	1
2	36	2
3	39	3
4	39	4
5	39	5
6	40	6
7	40	7
8	39	8
9	39	9
promedio:		promedio:
38.555556		38.888889
viga eje 5-6 exterior		viga eje 5-6 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	37	1
2	38	2
3	39	3
4	39	4
5	38	5
6	39	6
7	38	7
8	39	8
9	37	9
promedio:		promedio:
38.222222		38
viga eje 6-7 exterior		viga eje 6-7 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	38	1
2	38	2
3	39	3
4	39	4
5	39	5
6	39	6
7	38	7
8	38	8
9	39	9
promedio:		promedio:
38.555556		39
viga eje 7-8 exterior		viga eje 7-8 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	37	1
2	37	2
3	37	3
4	39	4
5	39	5
6	40	6
7	40	7
8	39	8
9	39	9
promedio:		promedio:
38.444444		38.777778
viga eje 8-9 exterior		viga eje 8-9 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	38	1
2	39	2
3	38	3
4	39	4
5	38	5
6	38	6
7	38	7
8	38	8
9	38	9
promedio:		promedio:
38.333333		38.333333
viga eje 9-10 exterior		viga eje 9-10 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	39	1
2	39	2
3	39	3
4	40	4
5	40	5
6	41	6
7	41	7
8	41	8
9	41	9
promedio:		promedio:
40.111111		38.555556
viga eje 10-11 exterior		viga eje 10-11 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	39	1
2	38	2
3	38	3
4	39	4
5	40	5
6	40	6
7	40	7
8	40	8
9	39	9
promedio:		promedio:
39.333333		39.222222
viga eje 11-12 exterior		viga eje 11-12 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	40	1
2	40	2
3	40	3
4	41	4
5	39	5
6	39	6
7	39	7
8	39	8
9	38	9
promedio:		promedio:
39.333333		38.999999
viga eje 12-13 exterior		viga eje 12-13 interior
n° de mues	datos:	n° de muestr
1	38	1
2	39	2
3	38	3
4	39	4
5	40	5
6	40	6
7	40	7
8	38	8
9	38	9
promedio:		promedio:
38.888889		39.222222



<p>viga eje 13</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.333333</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	40	2	40	3	40	4	39	5	39	6	39	7	40	8	39	9	38	promedio:	39.333333	<p>viga eje 13-14 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	39	2	40	3	40	4	38	5	39	6	39	7	39	8	39	9	38	promedio:	39	<p>viga eje 13-14</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>37</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.666667</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestra	datos:	1	39	2	40	3	39	4	40	5	40	6	40	7	37	8	37	9	37	promedio:	38.666667	<p>viga eje 16</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.777778</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	40	2	39	3	39	4	39	5	38	6	40	7	41	8	41	9	41	promedio:	39.777778	<p>viga eje 16-17 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.111111</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	41	2	41	3	41	4	40	5	37	6	37	7	38	8	39	9	38	promedio:	39.111111	<p>viga eje 16-17 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>37</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td></tr> <tr><td>3</td><td>37</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.444444</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	37	2	37	3	37	4	38	5	38	6	39	7	40	8	40	9	40	promedio:	38.444444
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	39																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39.333333																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	38																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	39																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39																																																																																																																																								
n° de muestra	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	39																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	37																																																																																																																																								
8	37																																																																																																																																								
9	37																																																																																																																																								
promedio:	38.666667																																																																																																																																								
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	39																																																																																																																																								
3	39																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	38																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	39.777778																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	41																																																																																																																																								
2	41																																																																																																																																								
3	41																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	37																																																																																																																																								
6	37																																																																																																																																								
7	38																																																																																																																																								
8	39																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39.111111																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	37																																																																																																																																								
2	37																																																																																																																																								
3	37																																																																																																																																								
4	38																																																																																																																																								
5	38																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	40																																																																																																																																								
promedio:	38.444444																																																																																																																																								
<p>viga eje 14</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.111111</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	39	4	40	5	40	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.111111	<p>viga eje 14-15 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>37</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>37.555556</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	38	2	38	3	38	4	38	5	38	6	37	7	37	8	37	9	37	promedio:	37.555556	<p>viga eje 14-15 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.444444</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestra	datos:	1	38	2	38	3	38	4	38	5	39	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	39.444444	<p>viga eje 17</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.222222</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	40	2	41	3	41	4	41	5	41	6	41	7	39	8	39	9	39	promedio:	40.222222																																														
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	39																																																																																																																																								
3	39																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	40.111111																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	38																																																																																																																																								
4	38																																																																																																																																								
5	38																																																																																																																																								
6	37																																																																																																																																								
7	37																																																																																																																																								
8	37																																																																																																																																								
9	37																																																																																																																																								
promedio:	37.555556																																																																																																																																								
n° de muestra	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	38																																																																																																																																								
4	38																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	39.444444																																																																																																																																								
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	41																																																																																																																																								
3	41																																																																																																																																								
4	41																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	39																																																																																																																																								
9	39																																																																																																																																								
promedio:	40.222222																																																																																																																																								
<p>viga eje 15</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>38.777778</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	39	2	40	3	40	4	38	5	39	6	39	7	39	8	38	9	38	promedio:	38.777778	<p>viga eje 15-16 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.222222</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	39	2	39	3	39	4	40	5	39	6	39	7	40	8	40	9	38	promedio:	39.222222	<p>viga eje 15-16 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.555556</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestra	datos:	1	38	2	38	3	40	4	40	5	40	6	39	7	39	8	41	9	41	promedio:	39.555556	<p>viga eje 18</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.111111</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	38	2	38	3	38	4	39	5	40	6	40	7	39	8	40	9	40	promedio:	39.111111	<p>viga eje 18-19 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.777778</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	41	4	41	5	41	6	41	7	38	8	38	9	38	promedio:	39.777778	<p>viga eje 18-19 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.111111</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	40	4	39	5	39	6	39	7	39	8	38	9	38	promedio:	39.111111
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	38																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	38.777778																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	39																																																																																																																																								
3	39																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39.222222																																																																																																																																								
n° de muestra	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	39.555556																																																																																																																																								
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	38																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	40																																																																																																																																								
promedio:	39.111111																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	41																																																																																																																																								
4	41																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	38																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39.777778																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39.111111																																																																																																																																								
<p>viga eje 19</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.333333</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	39	2	39	3	40	4	40	5	40	6	38	7	39	8	39	9	40	promedio:	39.333333	<p>viga eje 19-20 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.444444</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	38	2	38	3	39	4	39	5	39	6	40	7	40	8	41	9	41	promedio:	39.444444	<p>viga eje 19-20 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.111111</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestra	datos:	1	40	2	40	3	38	4	39	5	38	6	40	7	40	8	38	9	39	promedio:	39.111111	<p>viga eje 22</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.444444</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	40	2	40	3	41	4	41	5	41	6	41	7	40	8	40	9	40	promedio:	40.444444	<p>viga eje 22-23 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.333333</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	40	4	40	5	39	6	39	7	38	8	38	9	40	promedio:	39.333333	<p>viga eje 22-23 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>42</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.666667</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	40	4	41	5	41	6	41	7	41	8	40	9	42	promedio:	40.666667
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	39																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	38																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	39																																																																																																																																								
9	40																																																																																																																																								
promedio:	39.333333																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	39																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	39.444444																																																																																																																																								
n° de muestra	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	38																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	38																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	39																																																																																																																																								
promedio:	39.111111																																																																																																																																								
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	41																																																																																																																																								
4	41																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	40																																																																																																																																								
promedio:	40.444444																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	38																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	40																																																																																																																																								
promedio:	39.333333																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	41																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	42																																																																																																																																								
promedio:	40.666667																																																																																																																																								
<p>viga eje 20</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.777778</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	39	2	40	3	41	4	41	5	41	6	41	7	38	8	39	9	38	promedio:	39.777778	<p>viga eje 20-21 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>37</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td></tr> <tr><td>3</td><td>37</td></tr> <tr><td>4</td><td>37</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>38</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>37.444444</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	37	2	37	3	37	4	37	5	37	6	38	7	38	8	38	9	38	promedio:	37.444444	<p>viga eje 20-21 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>38</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.555556</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestra	datos:	1	38	2	38	3	38	4	38	5	41	6	41	7	41	8	41	9	40	promedio:	39.555556	<p>viga eje 23</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>37</td></tr> <tr><td>6</td><td>37</td></tr> <tr><td>7</td><td>37</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>37.888889</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	38	2	38	3	39	4	39	5	37	6	37	7	37	8	38	9	38	promedio:	37.888889	<p>viga eje 23-24 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td></tr> <tr><td>3</td><td>38</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	38	2	38	3	38	4	39	5	40	6	40	7	40	8	40	9	38	promedio:	39	<p>viga eje 23-24 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>41</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>38</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>39</td></tr> <tr><td>9</td><td>37</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.777778</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	41	2	41	3	41	4	41	5	41	6	38	7	39	8	39	9	37	promedio:	39.777778
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	41																																																																																																																																								
4	41																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	38																																																																																																																																								
8	39																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39.777778																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	37																																																																																																																																								
2	37																																																																																																																																								
3	37																																																																																																																																								
4	37																																																																																																																																								
5	37																																																																																																																																								
6	38																																																																																																																																								
7	38																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	37.444444																																																																																																																																								
n° de muestra	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	38																																																																																																																																								
4	38																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	40																																																																																																																																								
promedio:	39.555556																																																																																																																																								
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	39																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	37																																																																																																																																								
6	37																																																																																																																																								
7	37																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	37.888889																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	38																																																																																																																																								
3	38																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	39																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	41																																																																																																																																								
2	41																																																																																																																																								
3	41																																																																																																																																								
4	41																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	38																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	39																																																																																																																																								
9	37																																																																																																																																								
promedio:	39.777778																																																																																																																																								
<p>viga eje 21</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td></tr> <tr><td>3</td><td>41</td></tr> <tr><td>4</td><td>41</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>38</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.333333</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	40	2	41	3	41	4	41	5	41	6	41	7	40	8	40	9	38	promedio:	40.333333	<p>viga eje 21-22 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>40</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>39</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td></tr> <tr><td>6</td><td>39</td></tr> <tr><td>7</td><td>40</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td></tr> <tr><td>9</td><td>40</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.666667</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	40	2	40	3	40	4	39	5	39	6	39	7	40	8	40	9	40	promedio:	39.666667	<p>viga eje 21-22 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestra</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>39</td></tr> <tr><td>8</td><td>38</td></tr> <tr><td>9</td><td>39</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.444444</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestra	datos:	1	39	2	40	3	40	4	40	5	40	6	40	7	39	8	38	9	39	promedio:	39.444444	<p>viga eje 24</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de mues</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.333333</td></tr> </tbody> </table>	n° de mues	datos:	1	39	2	40	3	40	4	40	5	40	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.333333	<p>viga eje 24-25 exterior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>39</td></tr> <tr><td>2</td><td>40</td></tr> <tr><td>3</td><td>40</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>41</td></tr> <tr><td>6</td><td>41</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>40.444444</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	39	2	40	3	40	4	40	5	41	6	41	7	41	8	41	9	41	promedio:	40.444444	<p>viga 24-25 interior</p> <table border="1"> <thead> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>38</td></tr> <tr><td>2</td><td>39</td></tr> <tr><td>3</td><td>39</td></tr> <tr><td>4</td><td>40</td></tr> <tr><td>5</td><td>40</td></tr> <tr><td>6</td><td>40</td></tr> <tr><td>7</td><td>41</td></tr> <tr><td>8</td><td>41</td></tr> <tr><td>9</td><td>41</td></tr> <tr><td>promedio:</td><td>39.888889</td></tr> </tbody> </table>	n° de muestr	datos:	1	38	2	39	3	39	4	40	5	40	6	40	7	41	8	41	9	41	promedio:	39.888889
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	41																																																																																																																																								
3	41																																																																																																																																								
4	41																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	38																																																																																																																																								
promedio:	40.333333																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	40																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	39																																																																																																																																								
5	39																																																																																																																																								
6	39																																																																																																																																								
7	40																																																																																																																																								
8	40																																																																																																																																								
9	40																																																																																																																																								
promedio:	39.666667																																																																																																																																								
n° de muestra	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	39																																																																																																																																								
8	38																																																																																																																																								
9	39																																																																																																																																								
promedio:	39.444444																																																																																																																																								
n° de mues	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	40.333333																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	39																																																																																																																																								
2	40																																																																																																																																								
3	40																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	41																																																																																																																																								
6	41																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	40.444444																																																																																																																																								
n° de muestr	datos:																																																																																																																																								
1	38																																																																																																																																								
2	39																																																																																																																																								
3	39																																																																																																																																								
4	40																																																																																																																																								
5	40																																																																																																																																								
6	40																																																																																																																																								
7	41																																																																																																																																								
8	41																																																																																																																																								
9	41																																																																																																																																								
promedio:	39.888889																																																																																																																																								

viga eje 25	
n° de mues	datos:
1	41
2	41
3	41
4	41
5	41
6	41
7	38
8	38
9	39
promedio:	40.111111

Tabla 33 - Resultados del índice de rebote interno- externo al anillo en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ESCLEROMETRÍA CUARTO NIVEL OCCIDENTE.



Figura 37 - Ensayo esclerómetro interior-externo en vigas del segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.5. Ensayo Ultra Sonido NTP 339.237 CON PUNDIT PL-200 – Tribuna Oriente

c.5.1. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Primer Nivel – Columnas Oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO LIAC Acreditada Nacionalmente		MAYO DEL DIALOGIO Y RECONCILIACION NACIONAL		ULTRA SONIDO NTP 339.237 PRIMER NIVEL COLUMNAS ORIENTE	
LUGAR: Espado Inca Garcilaso - Manchaq					
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 1		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 1		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 4	
Resistencia f'c kg/cm2 interior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 interior	
superior		superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1 348		1 298		1 325	
2 346		2 302		2 350	
3 341		3 309		3 350	
4 344		4 304		4 350	
5 352		5 302		5 361	
PROMEDIO 348.4		PROMEDIO 303		PROMEDIO 348	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 2		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 2		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 5	
Resistencia f'c kg/cm2 interior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 interior	
superior		superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1 325		1 329		1 245	
2 325		2 328		2 236	
3 325		3 327		3 235	
4 327		4 322		4 236	
5 332		5 328		5 240	
PROMEDIO 325.2		PROMEDIO 325.8		PROMEDIO 236.4	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 3		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 3		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 6	
Resistencia f'c kg/cm2 interior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 interior	
superior		superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1 352		1 331		1 228	
2 352		2 334		2 226	
3 352		3 332		3 226	
4 350		4 333		4 226	
5 361		5 334		5 228	
PROMEDIO 353.4		PROMEDIO 332.8		PROMEDIO 226.8	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 7		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 7		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 10	
Resistencia f'c kg/cm2 interior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 interior	
superior		superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1 220		1 258		1 236	
2 215		2 259		2 251	
3 215		3 256		3 236	
4 220		4 258		4 236	
5 220		5 258		5 231	
PROMEDIO 218		PROMEDIO 257.8		PROMEDIO 234.8	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 8		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 8		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 11	
Resistencia f'c kg/cm2 interior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 interior	
superior		superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1 208		1 269		1 227	
2 212		2 272		2 227	
3 212		3 271		3 237	
4 217		4 272		4 236	
5 216		5 274		5 235	
PROMEDIO 213		PROMEDIO 271.6		PROMEDIO 231.1	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 9		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 9		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 12	
Resistencia f'c kg/cm2 interior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 interior	
superior		superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1 233		1 304		1 272	
2 236		2 304		2 272	
3 233		3 296		3 276	
4 233		4 300		4 276	
5 235		5 304		5 281	
PROMEDIO 234		PROMEDIO 301.6		PROMEDIO 275.4	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 10		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 10		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 13	
Resistencia f'c kg/cm2 interior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 interior	
superior		superior		superior	
n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:		n° de muestrs datos:	
1 220		1 258		1 282	
2 215		2 259		2 286	
3 215		3 256		3 284	
4 220		4 258		4 282	
5 220		5 258		5 280	
PROMEDIO 218		PROMEDIO 257.8		PROMEDIO 284.4	



Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 16	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 16
Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior	Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	310	1	329	1	348	1	250
2	312	2	324	2	351	2	253
3	315	3	329	3	348	3	255
4	317	4	324	4	348	4	254
5	317	5	329	5	348	5	257
PROMEDIO	314.2	PROMEDIO	327	PROMEDIO	347.6	PROMEDIO	253.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 14	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 14	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 17	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 17
Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior	Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	244	1	242	1	307	1	335
2	237	2	246	2	307	2	331
3	231	3	251	3	309	3	333
4	240	4	252	4	307	4	335
5	235	5	245	5	298	5	330
PROMEDIO	237.4	PROMEDIO	247.2	PROMEDIO	305.6	PROMEDIO	332.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 15	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 15	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 18	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 18
Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior	Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	257	1	229	1	237	1	273
2	263	2	231	2	239	2	266
3	260	3	234	3	239	3	265
4	255	4	238	4	239	4	260
5	262	5	236	5	241	5	265
PROMEDIO	259.4	PROMEDIO	233.6	PROMEDIO	239	PROMEDIO	265.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 19	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 19	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 22	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 22
Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior	Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	347	1	322	1	267	1	359
2	349	2	317	2	267	2	359
3	349	3	317	3	262	3	358
4	349	4	311	4	258	4	354
5	344	5	322	5	269	5	334
PROMEDIO	347.6	PROMEDIO	318	PROMEDIO	264.6	PROMEDIO	352.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 20	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 20	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 23	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 23
Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior	Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	314	1	311	1	324	1	347
2	314	2	299	2	318	2	342
3	323	3	299	3	321	3	341
4	321	4	300	4	321	4	345
5	318	5	304	5	318	5	342
PROMEDIO	318	PROMEDIO	300.2	PROMEDIO	320.4	PROMEDIO	343.4
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 24	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 24
Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior	Resistencia f'c kg/cm2	interior	Resistencia f'c kg/cm2	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	332	1	347	1	337	1	305
2	332	2	349	2	334	2	304
3	343	3	349	3	337	3	306
4	332	4	346	4	329	4	305
5	332	5	345	5	337	5	306
PROMEDIO	334.2	PROMEDIO	347.2	PROMEDIO	334.8	PROMEDIO	305.2



Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 25		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 25	
Resistencia f'c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f'c kg/cm ² superior	exterior
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	242	1	248
2	244	2	247
3	244	3	247
4	246	4	249
5	239	5	244
PROMEDIO	243	PROMEDIO	247

Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 26		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 26	
Resistencia f'c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f'c kg/cm ² superior	exterior
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	269	1	273
2	273	2	276
3	273	3	276
4	275	4	276
5	271	5	278
PROMEDIO	272.2	PROMEDIO	275.8

Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 27		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 27	
Resistencia f'c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f'c kg/cm ² superior	exterior
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	259	1	278
2	256	2	274
3	256	3	278
4	250	4	279
5	248	5	274
PROMEDIO	253.8	PROMEDIO	274.4

Tabla 34 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Primer nivel de la tribuna Oriente

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION PRIMER NIVEL ORIENTE



Figura 38 -Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.5.2. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Segundo Nivel – Columnas Oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Academia Interconectada"		AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL			
LUGAR: Estadio Inca Garcilazo - wanchaq					
ULTRA SONIDO NTP 339.237 2DO NIVEL COLUMNAS ORIENTE					
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 1	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 4
Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	exterior
1	311	1	286	1	319
2	311	2	290	2	318
3	318	3	284	3	317
4	321	4	286	4	321
5	323	5	284	5	329
PROMEDIO	316.8	PROMEDIO	286	PROMEDIO	320.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 2	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 2	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 5
Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	exterior
1	304	1	276	1	305
2	302	2	277	2	301
3	302	3	277	3	305
4	300	4	272	4	308
5	304	5	277	5	310
PROMEDIO	302.4	PROMEDIO	275.8	PROMEDIO	305.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 3	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 3	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 6
Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	exterior
1	308	1	319	1	220
2	322	2	318	2	217
3	322	3	317	3	217
4	319	4	321	4	220
5	328	5	329	5	212
PROMEDIO	323	PROMEDIO	320.8	PROMEDIO	217.2
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 7	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 7	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 10
Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	exterior
1	279	1	159	1	235
2	279	2	154	2	220
3	267	3	152	3	221
4	274	4	147	4	211
5	268	5	152	5	228
PROMEDIO	275.4	PROMEDIO	152.8	PROMEDIO	219
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 8	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 8	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 11
Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	exterior
1	300	1	186	1	211
2	311	2	187	2	207
3	312	3	187	3	205
4	312	4	187	4	208
5	313	5	186	5	210
PROMEDIO	311.6	PROMEDIO	186.6	PROMEDIO	208.2
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 9	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 9	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 12
Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	exterior
1	164	1	175	1	202
2	176	2	174	2	199
3	177	3	182	3	192
4	165	4	181	4	200
5	171	5	183	5	202
PROMEDIO	170.6	PROMEDIO	179	PROMEDIO	199
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 10	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 10	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13
Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f_c kg/cm ² superior	interior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	exterior
1	170	1	170	1	168
2	178	2	178	2	158
3	164	3	164	3	158
4	175	4	175	4	158
5	175	5	175	5	169
PROMEDIO	172.4	PROMEDIO	172.4	PROMEDIO	162.2



Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 16	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 16
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	297	1	296	1	294	1	227
2	295	2	296	2	238	2	231
3	237	3	234	3	234	3	222
4	295	4	229	4	233	4	225
5	234	5	236	5	239	5	231
PROMEDIO	235.6	PROMEDIO	234.2	PROMEDIO	234.6	PROMEDIO	227.2
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 14	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 14	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 17	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 17
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	277	1	202	1	268	1	218
2	276	2	204	2	272	2	217
3	273	3	206	3	260	3	213
4	273	4	206	4	274	4	214
5	278	5	209	5	270	5	213
PROMEDIO	275.4	PROMEDIO	205.4	PROMEDIO	268.8	PROMEDIO	215
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 15	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 15	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 18	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 18
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	247	1	241	1	231	1	214
2	240	2	240	2	224	2	219
3	243	3	234	3	228	3	217
4	243	4	242	4	228	4	217
5	240	5	239	5	229	5	215
PROMEDIO	241.6	PROMEDIO	239.2	PROMEDIO	228	PROMEDIO	216.4
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 19	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 19	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	251	1	199	1	236	1	259
2	251	2	199	2	233	2	251
3	251	3	199	3	238	3	257
4	249	4	192	4	235	4	255
5	244	5	186	5	238	5	261
PROMEDIO	249.2	PROMEDIO	195	PROMEDIO	236	PROMEDIO	256.6
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 20	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 20	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 23	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 23
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	238	1	218	1	313	1	226
2	238	2	208	2	309	2	216
3	241	3	215	3	313	3	226
4	241	4	210	4	313	4	215
5	245	5	210	5	313	5	212
PROMEDIO	240.6	PROMEDIO	212.2	PROMEDIO	312.2	PROMEDIO	217.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 24	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 24
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	232	1	220	1	229	1	269
2	232	2	220	2	224	2	265
3	235	3	218	3	227	3	267
4	232	4	218	4	222	4	265
5	237	5	220	5	224	5	265
PROMEDIO	239.6	PROMEDIO	219.2	PROMEDIO	225.2	PROMEDIO	266.2

Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 25		recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 25	
Resistencia f'c kg/cm ² superior:	interior	Resistencia f'c kg/cm ² superior:	exterior:
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	238	1	237
2	249	2	234
3	236	3	235
4	231	4	238
5	233	5	233
PROMEDIO	236,2	PROMEDIO	235,4
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 26		recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 26	
Resistencia f'c kg/cm ² superior:	interior	Resistencia f'c kg/cm ² superior:	exterior:
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	243	1	269
2	248	2	267
3	243	3	269
4	243	4	267
5	240	5	268
PROMEDIO	243	PROMEDIO	268
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 27		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 27	
Resistencia f'c kg/cm ² superior:	interior	Resistencia f'c kg/cm ² superior:	exterior:
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	257	1	223
2	262	2	220
3	262	3	225
4	260	4	226
5	255	5	233
PROMEDIO	259,2	PROMEDIO	225,4

Tabla 35 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Segundo nivel de la tribuna Oriente

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUNDO NIVEL ORIENTE

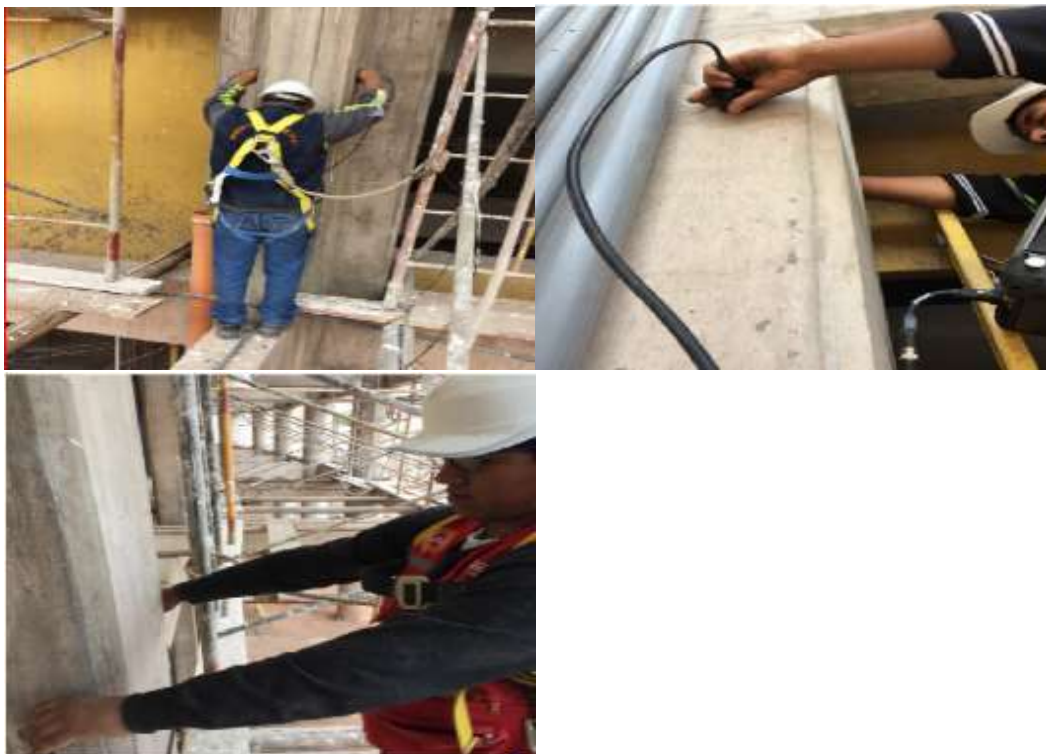


Figura 39 -Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del segundo nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.5.3. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Tercer Nivel – Columnas Oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO LAC "Academia Intercultural" Cusco - Cuzco - Cuzco - Cuzco - Cuzco				UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO ULTRA SONIDO NTP 339.237 3ER NIVEL COLUMNAS ORIENTE				RECOLECCION DE DATOS: Tribuna oriente columna 4				RECOLECCION DE DATOS: Tribuna oriente columna 4			
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 1		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 1		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		379		1		338		1		277		1		263	
2		379		2		357		2		263		2		275	
3		393		3		357		3		267		3		263	
4		374		4		348		4		267		4		269	
5		387		5		340		5		275		5		273	
PROMEDIO		381.6		PROMEDIO		348		PROMEDIO		269.8		PROMEDIO		268.6	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 2		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 2		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		284		1		236		1		232		1		263	
2		284		2		239		2		245		2		275	
3		286		3		238		3		248		3		263	
4		284		4		238		4		239		4		269	
5		284		5		235		5		232		5		273	
PROMEDIO		284.4		PROMEDIO		237.2		PROMEDIO		239.2		PROMEDIO		268.6	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 3		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 3		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		279		1		298		1		243		1		230	
2		277		2		298		2		247		2		232	
3		273		3		293		3		240		3		232	
4		282		4		298		4		247		4		236	
5		280		5		301		5		246		5		229	
PROMEDIO		277.4		PROMEDIO		297.6		PROMEDIO		244.6		PROMEDIO		231.8	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 4		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 4		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		230		1		215		1		235		1		273	
2		235		2		219		2		255		2		273	
3		234		3		219		3		260		3		281	
4		237		4		212		4		255		4		280	
5		235		5		214		5		251		5		280	
PROMEDIO		234.2		PROMEDIO		215.8		PROMEDIO		251.2		PROMEDIO		277.8	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 5		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 5		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		239		1		229		1		243		1		234	
2		239		2		229		2		247		2		251	
3		227		3		229		3		247		3		230	
4		231		4		226		4		249		4		243	
5		232		5		229		5		245		5		225	
PROMEDIO		235.6		PROMEDIO		228.4		PROMEDIO		246.2		PROMEDIO		236.6	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 6		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 6		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		318		1		323		1		284		1		232	
2		321		2		328		2		284		2		278	
3		326		3		336		3		271		3		282	
4		323		4		336		4		275		4		282	
5		311		5		338		5		273		5		284	
PROMEDIO		319.8		PROMEDIO		332.2		PROMEDIO		277.4		PROMEDIO		271.6	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 7		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 7		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		219		1		215		1		235		1		273	
2		219		2		219		2		255		2		273	
3		219		3		219		3		260		3		281	
4		212		4		212		4		255		4		280	
5		214		5		214		5		251		5		280	
PROMEDIO		214.2		PROMEDIO		215.8		PROMEDIO		251.2		PROMEDIO		277.8	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 8		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 8		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		239		1		229		1		243		1		234	
2		239		2		229		2		247		2		251	
3		227		3		229		3		247		3		230	
4		231		4		226		4		249		4		243	
5		232		5		229		5		245		5		225	
PROMEDIO		235.6		PROMEDIO		228.4		PROMEDIO		246.2		PROMEDIO		236.6	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 9		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 9		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		318		1		323		1		284		1		232	
2		321		2		328		2		284		2		278	
3		326		3		336		3		271		3		282	
4		323		4		336		4		275		4		282	
5		311		5		338		5		273		5		284	
PROMEDIO		319.8		PROMEDIO		332.2		PROMEDIO		277.4		PROMEDIO		271.6	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 10		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 10		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		230		1		215		1		235		1		273	
2		235		2		219		2		255		2		273	
3		234		3		219		3		260		3		281	
4		237		4		212		4		255		4		280	
5		235		5		214		5		251		5		280	
PROMEDIO		234.2		PROMEDIO		215.8		PROMEDIO		251.2		PROMEDIO		277.8	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 11		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 11		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		239		1		229		1		243		1		234	
2		239		2		229		2		247		2		251	
3		227		3		229		3		247		3		230	
4		231		4		226		4		249		4		243	
5		232		5		229		5		245		5		225	
PROMEDIO		235.6		PROMEDIO		228.4		PROMEDIO		246.2		PROMEDIO		236.6	
Recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 12		recoleccion de datos:		Tribuna oriente columna 12		Resistencia f'c kg/cm2		interior		Resistencia f'c kg/cm2		exterior	
Resistencia f'c kg/cm2 superior				Resistencia f'c kg/cm2 superior				superior				superior			
n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:				n° de muestr datos:			
1		318		1		323		1		284		1		232	
2		321		2		328		2		284		2		278	
3		326		3		336		3		271		3		282	
4		323		4		336		4		275		4		282	
5		311		5		338		5		273		5		284	
PROMEDIO		319.8		PROMEDIO		332.2		PROMEDIO		277.4		PROMEDIO		271.6	



Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 16	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 16
Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior	Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	243	1	276	1	288	1	235
2	243	2	256	2	286	2	233
3	243	3	247	3	273	3	233
4	241	4	250	4	284	4	233
5	236	5	247	5	273	5	232
PROMEDIO	241.2	PROMEDIO	255.2	PROMEDIO	281.2	PROMEDIO	233.2
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 14	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 14	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 17	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 17
Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior	Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	248	1	238	1	253	1	233
2	251	2	251	2	249	2	231
3	248	3	252	3	241	3	238
4	251	4	262	4	253	4	237
5	239	5	261	5	251	5	239
PROMEDIO	247.8	PROMEDIO	256.8	PROMEDIO	249.4	PROMEDIO	233.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 15	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 15	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 18	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 18
Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior	Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	229	1	229	1	224	1	247
2	222	2	232	2	229	2	242
3	229	3	231	3	225	3	249
4	222	4	232	4	224	4	248
5	227	5	230	5	225	5	247
PROMEDIO	225.8	PROMEDIO	230.8	PROMEDIO	225.4	PROMEDIO	246.6

Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 19	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 19	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 22
Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior	Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	241	1	211	1	247	1	272
2	246	2	219	2	241	2	274
3	241	3	212	3	247	3	274
4	242	4	215	4	249	4	278
5	246	5	214	5	243	5	276
PROMEDIO	244	PROMEDIO	214.2	PROMEDIO	245.4	PROMEDIO	274.8
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 20	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 20	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 23	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 23
Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior	Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	229	1	239	1	293	1	247
2	230	2	239	2	291	2	242
3	224	3	238	3	291	3	246
4	230	4	241	4	297	4	239
5	234	5	234	5	295	5	244
PROMEDIO	229.4	PROMEDIO	238.2	PROMEDIO	293.4	PROMEDIO	243.6
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 24	recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 24
Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior	Resistencia Fc kg/cm ²	interior	Resistencia Fc kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	219	1	229	1	245	1	267
2	221	2	230	2	241	2	267
3	221	3	229	3	243	3	266
4	216	4	228	4	248	4	265
5	224	5	225	5	246	5	263
PROMEDIO	220.2	PROMEDIO	228.2	PROMEDIO	244.6	PROMEDIO	265.6



Recolección de datos: Tribuna oriente columna 25		Recolección de datos: Tribuna oriente columna 25	
Resistencia f_c (kg/cm ²) superior:	Interior	Resistencia f_c (kg/cm ²) superior:	exterior
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	229	1	222
2	229	2	220
3	230	3	221
4	225	4	220
5	225	5	222
PROMEDIO	227.6	PROMEDIO	221

Recolección de datos: Tribuna oriente columna 26		Recolección de datos: Tribuna oriente columna 26	
Resistencia f_c (kg/cm ²) superior:	Interior	Resistencia f_c (kg/cm ²) superior:	exterior
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	233	1	237
2	227	2	238
3	223	3	236
4	226	4	234
5	238	5	237
PROMEDIO	229.4	PROMEDIO	236.4

Recolección de datos: Tribuna oriente columna 27		Recolección de datos: Tribuna oriente columna 27	
Resistencia f_c (kg/cm ²) superior:	Interior	Resistencia f_c (kg/cm ²) superior:	exterior
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	236	1	246
2	231	2	246
3	236	3	250
4	231	4	254
5	232	5	242
PROMEDIO	233.2	PROMEDIO	247.6

Tabla 36 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Tercer nivel de la tribuna Oriente

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION TERCER NIVEL ORIENTE



Figura 40 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.5.4. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Cuarto Nivel – Columnas Oriente

 UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO UAC Acreditada Internacionalmente		AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL ULTRA SONIDO NTP 339.237 4TO NIVEL COLUMNAS ORIENTE		 NTP 339.237	
LUGAR: Estadio Inca Garcilazo - wanchaq					
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 1		recoleccion de datos: parapeto eje 1-2		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 4 recoleccion de datos: parapeto eje 4-5	
Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 341		1 338		1 369	
2 343		2 318		2 369	
3 343		3 326		3 369	
4 354		4 335		4 375	
5 348		5 330		5 367	
PROMEDIO 345.8		PROMEDIO 329.4		PROMEDIO 369.8	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 2		recoleccion de datos: parapeto eje 2-3		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 5	
Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 425		1 352		1 362	
2 426		2 350		2 359	
3 425		3 355		3 365	
4 426		4 342		4 359	
5 419		5 350		5 365	
PROMEDIO 424.2		PROMEDIO 349.8		PROMEDIO 362	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 3		recoleccion de datos: parapeto eje 3-4		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 6 recoleccion de datos: parapeto eje 6-7	
Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 383		1 393		1 363	
2 387		2 396		2 374	
3 382		3 399		3 360	
4 385		4 399		4 366	
5 378		5 406		5 363	
PROMEDIO 383		PROMEDIO 398.6		PROMEDIO 365.2	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 7		recoleccion de datos: parapeto eje 7-8		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 10 recoleccion de datos: parapeto eje 10-11	
Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 419		1 399		1 458	
2 420		2 399		2 447	
3 419		3 381		3 454	
4 419		4 402		4 454	
5 418		5 395		5 458	
PROMEDIO 419		PROMEDIO 395.2		PROMEDIO 454.2	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 8		recoleccion de datos: parapeto eje 8-9		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 11 recoleccion de datos: parapeto eje 11-12	
Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 370		1 395		1 365	
2 367		2 402		2 353	
3 376		3 402		3 351	
4 377		4 395		4 355	
5 374		5 408		5 343	
PROMEDIO 372.8		PROMEDIO 400.4		PROMEDIO 353.4	
Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 9		recoleccion de datos: parapeto eje 9-10		Recoleccion de datos: Tribuna oriente columna 12	
Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior		Resistencia f'c kg/cm2 exterior	
superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1 393		1 385		1 377	
2 401		2 379		2 363	
3 407		3 379		3 366	
4 407		4 385		4 368	
5 399		5 379		5 350	
PROMEDIO 401.4		PROMEDIO 381.4		PROMEDIO 364.8	



Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 13	recoleccion de datos:	parapeto eje 13-14	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 16	recoleccion de datos:	parapeto eje 16-17
Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²		Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	370	1	338	1	436	1	364
2	367	2	338	2	429	2	364
3	376	3	335	3	430	3	367
4	367	4	338	4	433	4	367
5	370	5	335	5	432	5	370
PROMEDIO	370	PROMEDIO	336.8	PROMEDIO	432	PROMEDIO	366.4
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 14	recoleccion de datos:	parapeto eje 14-15	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 17	recoleccion de datos:	parapeto eje 17-18
Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²		Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	393	1	387	1	430	1	358
2	400	2	383	2	429	2	353
3	395	3	374	3	430	3	348
4	396	4	371	4	433	4	353
5	390	5	371	5	432	5	358
PROMEDIO	394.8	PROMEDIO	377.2	PROMEDIO	430.8	PROMEDIO	354
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 15	recoleccion de datos:	parapeto eje 15-16	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 18	recoleccion de datos:	parapeto eje 18-19
Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²		Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	420	1	444	1	423	1	358
2	418	2	431	2	426	2	352
3	421	3	437	3	426	3	355
4	425	4	437	4	424	4	352
5	425	5	423	5	426	5	355
PROMEDIO	421.8	PROMEDIO	434.4	PROMEDIO	425	PROMEDIO	354.4
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 19	recoleccion de datos:	parapeto eje 20-21	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 22	recoleccion de datos:	parapeto eje 22-23
Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²		Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	378	1	343	1	444	1	334
2	381	2	349	2	435	2	334
3	378	3	349	3	433	3	344
4	384	4	351	4	431	4	334
5	381	5	351	5	440	5	347
PROMEDIO	380.4	PROMEDIO	348.6	PROMEDIO	436.6	PROMEDIO	338.6
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 20	recoleccion de datos:	parapeto eje 21-22	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 23	recoleccion de datos:	parapeto eje 23-24
Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²		Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	426	1	343	1	454	1	400
2	426	2	349	2	453	2	397
3	429	3	349	3	445	3	406
4	429	4	351	4	450	4	400
5	429	5	351	5	442	5	394
PROMEDIO	427.8	PROMEDIO	348.6	PROMEDIO	448.8	PROMEDIO	399.4
Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 21	recoleccion de datos:	parapeto eje 22-23	Recoleccion de datos:	Tribuna oriente columna 24	recoleccion de datos:	parapeto eje 24-25
Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²		Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	426	1	344	1	431	1	417
2	436	2	350	2	423	2	423
3	426	3	344	3	432	3	420
4	426	4	347	4	436	4	423
5	434	5	348	5	435	5	423
PROMEDIO	429.6	PROMEDIO	346.6	PROMEDIO	431.4	PROMEDIO	421.2



Recolección de datos: Tribuna oriente columna 25		recolección de datos: parapeto eje 25-26	
Resistencia f'c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f'c kg/cm ² superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	434	1	344
2	436	2	354
3	434	3	354
4	443	4	354
5	429	5	356
PROMEDIO	435.6	PROMEDIO	352.4
Recolección de datos: Tribuna oriente columna 26		recolección de datos: parapeto eje 26-27	
Resistencia f'c kg/cm ² superior	exterior	Resistencia f'c kg/cm ² superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	429	1	433
2	428	2	429
3	422	3	426
4	425	4	426
5	425	5	422
PROMEDIO	425.8	PROMEDIO	427.2
Recolección de datos: Tribuna oriente columna 27			
Resistencia f'c kg/cm ² superior	exterior		
n° de muestr datos:			
1	359		
2	364		
3	359		
4	364		
5	373		
PROMEDIO	363.8		

Tabla 37 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Cuarto nivel de la tribuna Oriente

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION CUARTO NIVEL ORIENTE



Figura 41 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-externo en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.6. Ensayo Ultra Sonido NTP 339.237 CON PUNDIT PL-200 – Tribuna Occidente

c.6.1. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Primer Nivel – Columnas Occidente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Nuestro Patrimonio"		AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL		ULTRA SONIDO NTP 339.237 PRIMER NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE	
LUGAR: Estado Inca Cuzco - wanchaq					
Recoleccion de datos: Tribuna occidente placa 1					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	402	1	358	2	353
2	405	3	353	4	356
3	396	5	353	PROMEDIO	354.6
4	405				
5	399				
PROMEDIO	401.4				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 2 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 2					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	349	1	334	2	332
2	346	3	334	4	331
3	346	5	334	PROMEDIO	333
4	349				
5	346				
PROMEDIO	347.2				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 3 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 3					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	367	1	378	2	372
2	363	3	378	4	369
3	365	5	369	PROMEDIO	373.2
4	362				
5	365				
PROMEDIO	364.6				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 4 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 4					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	329	1	358	2	353
2	329	3	353	4	356
3	321	5	353	PROMEDIO	354.6
4	321				
5	327				
PROMEDIO	329				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 5 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 5					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	365	1	331	2	332
2	376	3	331	4	330
3	370	5	333	PROMEDIO	331.4
4	368				
5	365				
PROMEDIO	367				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 6 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 6					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	345	1	339	2	349
2	348	3	343	4	336
3	348	5	331	PROMEDIO	339.6
4	359				
5	356				
PROMEDIO	351.2				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 7 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 7					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	348	1	347	2	340
2	340	3	342	4	339
3	340	5	338	PROMEDIO	341.2
4	348				
5	353				
PROMEDIO	345.8				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 8 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 8					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	361	1	332	2	337
2	361	3	337	4	330
3	366	5	332	PROMEDIO	333.6
4	369				
5	361				
PROMEDIO	362.4				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 9 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 9					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	345	1	332	2	334
2	342	3	339	4	337
3	345	5	334	PROMEDIO	335.2
4	358				
5	353				
PROMEDIO	348.6				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 10 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 10					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	356	1	332	2	334
2	356	3	339	4	337
3	348	5	334	PROMEDIO	335.2
4	348				
5	350				
PROMEDIO	351.6				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 11 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 11					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	340	1	365	2	378
2	337	3	374	4	374
3	340	5	368	PROMEDIO	371.8
4	340				
5	345				
PROMEDIO	340.4				
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 12 recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 12					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1	341	1	339	2	365
2	349	3	370	4	362
3	341	5	365	PROMEDIO	364.2
4	341				
5	341				
PROMEDIO	342.6				



Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 13	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 16
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior	Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr	
datos:		datos:		datos:		datos:	
1	346	1	345	1	359	1	371
2	349	2	356	2	346	2	371
3	349	3	348	3	348	3	360
4	354	4	350	4	346	4	362
5	354	5	345	5	351	5	366
PROMEDIO	350,4	PROMEDIO	348,8	PROMEDIO	350	PROMEDIO	366
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 14	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 17
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior	Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr	
datos:		datos:		datos:		datos:	
1	352	1	357	1	359	1	373
2	357	2	357	2	368	2	378
3	347	3	350	3	357	3	359
4	355	4	357	4	362	4	364
5	357	5	350	5	368	5	359
PROMEDIO	353,6	PROMEDIO	354,2	PROMEDIO	362,8	PROMEDIO	366,6
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 15	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 18
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior	Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr	
datos:		datos:		datos:		datos:	
1	356	1	360	1	368	1	367
2	354	2	360	2	368	2	361
3	362	3	353	3	362	3	361
4	351	4	355	4	365	4	361
5	351	5	363	5	362	5	369
PROMEDIO	354,8	PROMEDIO	358,2	PROMEDIO	365	PROMEDIO	363,8
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 1	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 15	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 2	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 22
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior	Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr	
datos:		datos:		datos:		datos:	
1	344	1	371	1	363	1	362
2	355	2	367	2	355	2	365
3	352	3	374	3	358	3	365
4	352	4	379	4	361	4	361
5	344	5	359	5	366	5	364
PROMEDIO	349,4	PROMEDIO	370	PROMEDIO	360,6	PROMEDIO	363,4
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 2	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 23	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 2	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 23
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior	Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr	
datos:		datos:		datos:		datos:	
1	353	1	367	1	357	1	369
2	350	2	360	2	349	2	369
3	350	3	359	3	346	3	369
4	356	4	369	4	351	4	368
5	356	5	362	5	357	5	367
PROMEDIO	353	PROMEDIO	363,4	PROMEDIO	352	PROMEDIO	368,4
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 2	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 21	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 2	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 24
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior	Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr		n° de muestr	
datos:		datos:		datos:		datos:	
1	348	1	362	1	353	1	368
2	367	2	365	2	348	2	366
3	367	3	365	3	348	3	372
4	353	4	361	4	358	4	375
5	348	5	364	5	340	5	372
PROMEDIO	356,6	PROMEDIO	363,4	PROMEDIO	349,4	PROMEDIO	370,6

recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 2		recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 25	
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior	
n° de muestritos:		n° de muestritos:	
1	366	1	342
2	369	2	347
3	375	3	350
4	369	4	350
5	369	5	347
PROMEDIO	369,6	PROMEDIO	347,2

Tabla 38 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Primer nivel de la tribuna Occidente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION PRIMER NIVEL OCCIDENTE



Figura 42 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Primer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.6.2. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Segundo Nivel – Columnas Occidente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO NTP 339.237 2º NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 4		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 4	
LUGAR Estado nos Geológico - mancha				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente placa 1				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 354		1 339	
n° de muestr datos:				2 357		2 339	
1 339				3 357		3 344	
2 372				4 339		4 339	
3 333				5 357		5 335	
4 353				PROMEDIO 356.8		PROMEDIO 339	
5 336							
PROMEDIO 373.4				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 5		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 5	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 2				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 2				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 339		1 356	
n° de muestr datos:				2 345		2 359	
1 372				3 341		3 356	
2 375				4 344		4 354	
3 338				5 344		5 359	
4 370				PROMEDIO 342.8		PROMEDIO 356.8	
5 337							
PROMEDIO 370.4				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 6		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 6	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 3				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 3				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 345		1 339	
n° de muestr datos:				2 348		2 349	
1 332				3 348		3 343	
2 339				4 339		4 336	
3 331				5 356		5 331	
4 333				PROMEDIO 351.2		PROMEDIO 339.6	
5 332							
PROMEDIO 332.2				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 7		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 7	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 7				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 7				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 369		1 330	
n° de muestr datos:				2 367		2 353	
1 369				3 366		3 330	
2 367				4 365		4 330	
3 366				5 362		5 330	
4 365				PROMEDIO 365.8		PROMEDIO 350.6	
5 362							
PROMEDIO 365.8				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 8		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 8	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 8				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 8				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 357		1 357	
n° de muestr datos:				2 354		2 354	
1 357				3 365		3 359	
2 354				4 365		4 362	
3 365				5 359		5 349	
4 365				PROMEDIO 360		PROMEDIO 356.2	
5 359							
PROMEDIO 360				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 9		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 9	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 9				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 9				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 342		1 355	
n° de muestr datos:				2 349		2 355	
1 342				3 349		3 330	
2 349				4 349		4 355	
3 349				5 363		5 357	
4 349				PROMEDIO 350.4		PROMEDIO 354.4	
5 363							
PROMEDIO 350.4				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 10		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 10	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 10				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 10				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 348		1 361	
n° de muestr datos:				2 359		2 362	
1 348				3 359		3 369	
2 359				4 345		4 372	
3 359				5 343		5 370	
4 345				PROMEDIO 350.8		PROMEDIO 366.8	
5 343							
PROMEDIO 350.8				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 11		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 11	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 11				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 11				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 354		1 337	
n° de muestr datos:				2 349		2 338	
1 354				3 347		3 338	
2 349				4 347		4 336	
3 347				5 349		5 335	
4 347				PROMEDIO 349.2		PROMEDIO 336.8	
5 349							
PROMEDIO 349.2				Recolección de datos: Tribuna occidente columna 12		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 12	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 12				Resistencia f_c kg/cm ² interior		Resistencia f_c kg/cm ² exterior	
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 12				superior		superior	
Resistencia f_c kg/cm ² interior				n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
superior				1 347		1 319	
n° de muestr datos:				2 332		2 317	
1 347				3 337		3 310	
2 332				4 339		4 313	
3 337				5 347		5 315	
4 339				PROMEDIO 340.4		PROMEDIO 314.8	
5 347							
PROMEDIO 340.4							



Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 13	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 13	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 16	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 16
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	366	1	336	1	364	1	333
2	353	2	343	2	361	2	334
3	366	3	351	3	362	3	339
4	353	4	354	4	364	4	333
5	369	5	338	5	364	5	336
PROMEDIO	361.4	PROMEDIO	344.4	PROMEDIO	363	PROMEDIO	335
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 14	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 14	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 17	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 17
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	334	1	339	1	350	1	357
2	342	2	338	2	353	2	354
3	342	3	337	3	347	3	346
4	347	4	339	4	337	4	354
5	342	5	340	5	339	5	363
PROMEDIO	341.4	PROMEDIO	338.6	PROMEDIO	345.2	PROMEDIO	355.2
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 15	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 15	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 18	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 18
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	314	1	363	1	362	1	351
2	320	2	364	2	362	2	340
3	322	3	365	3	369	3	353
4	325	4	367	4	368	4	359
5	315	5	365	5	372	5	343
PROMEDIO	319.2	PROMEDIO	364.8	PROMEDIO	366.2	PROMEDIO	349.2
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 19	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 19	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 22	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 22
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	332	1	368	1	363	1	353
2	330	2	368	2	363	2	334
3	327	3	366	3	363	3	339
4	327	4	366	4	363	4	335
5	332	5	370	5	365	5	340
PROMEDIO	329.6	PROMEDIO	367.6	PROMEDIO	363.8	PROMEDIO	344.2
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 20	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 20	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 23	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 23
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	348	1	355	1	342	1	335
2	348	2	354	2	342	2	332
3	362	3	356	3	347	3	340
4	362	4	356	4	345	4	337
5	351	5	356	5	342	5	337
PROMEDIO	354.2	PROMEDIO	355.4	PROMEDIO	343.6	PROMEDIO	336.2
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 21	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 21	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 24	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 24
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	341	1	373	1	371	1	363
2	342	2	361	2	371	2	366
3	343	3	375	3	368	3	370
4	341	4	377	4	368	4	370
5	341	5	364	5	371	5	372
PROMEDIO	341.6	PROMEDIO	370	PROMEDIO	369.8	PROMEDIO	368.2

Recolección de datos: Tribuna occidente columna 25		recolección de datos: Tribuna occidente columna 25	
Resistencia f_c kg/cm ²	Interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior:		superior:	
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	339	1	344
2	352	2	346
3	347	3	351
4	339	4	351
5	355	5	338
PROMEDIO	346,4	PROMEDIO	346

Tabla 39 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Segundo nivel de la tribuna Occidente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUNDO NIVEL OCCIDENTE



Figura 43 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-externo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega



c.6.3. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Tercer Nivel – Columnas Occidente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Academia Democrática"		DIALOGO Y RECONCILIACION		ULTRA SONIDO NTP 339.237 3ROO NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE	
LUGAR: Estado Inca Gasolazo - wanchaq					
Recoleccion de datos: Tribuna occidente placa 1				Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 4	
Resistencia f'c kg/cm ² interior				Resistencia f'c kg/cm ² interior	
superior				superior	
n° de muestr. datos:				n° de muestr. datos:	
1 349				1 363	
2 352				2 360	
3 355				3 354	
4 357				4 359	
5 360				5 357	
PROMEDIO 354.6				PROMEDIO 358.6	
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 2		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 2		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 5	
Resistencia f'c kg/cm ² interior		Resistencia f'c kg/cm ² exterior		Resistencia f'c kg/cm ² interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 379		1 375		1 369	
2 387		2 378		2 366	
3 388		3 378		3 358	
4 364		4 378		4 358	
5 381		5 372		5 358	
PROMEDIO 383.8		PROMEDIO 376.2		PROMEDIO 361.8	
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 3		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 3		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 6	
Resistencia f'c kg/cm ² interior		Resistencia f'c kg/cm ² exterior		Resistencia f'c kg/cm ² interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 377		1 353		1 354	
2 377		2 353		2 357	
3 376		3 359		3 357	
4 370		4 359		4 359	
5 373		5 356		5 353	
PROMEDIO 374.6		PROMEDIO 356		PROMEDIO 358.4	
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 7		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 7		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 10	
Resistencia f'c kg/cm ² interior		Resistencia f'c kg/cm ² exterior		Resistencia f'c kg/cm ² interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 370		1 351		1 368	
2 368		2 359		2 376	
3 368		3 356		3 376	
4 367		4 367		4 373	
5 370		5 364		5 370	
PROMEDIO 368.6		PROMEDIO 359.4		PROMEDIO 372.6	
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 8		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 8		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 11	
Resistencia f'c kg/cm ² interior		Resistencia f'c kg/cm ² exterior		Resistencia f'c kg/cm ² interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 350		1 335		1 372	
2 342		2 335		2 372	
3 355		3 330		3 372	
4 345		4 337		4 369	
5 345		5 337		5 369	
PROMEDIO 347.4		PROMEDIO 334.8		PROMEDIO 370.8	
Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 9		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 9		Recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 12	
Resistencia f'c kg/cm ² interior		Resistencia f'c kg/cm ² exterior		Resistencia f'c kg/cm ² interior	
superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 366		1 347		1 361	
2 363		2 357		2 372	
3 369		3 357		3 367	
4 363		4 357		4 357	
5 362		5 357		5 358	
PROMEDIO 364.8		PROMEDIO 355		PROMEDIO 363	



Recolección de datos: Tribuna occidente columna 25		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 25	
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	374	1	356
2	374	2	370
3	371	3	378
4	362	4	377
5	362	5	372
PROMEDIO	368.6	PROMEDIO	370.6

Tabla 40 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Tercer nivel de la tribuna Occidente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION TERCER NIVEL OCCIDENTE



Figura 44 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.6.4. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Cuarto Nivel – Columnas Occidente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL			
LUGAR: Estado Inca Garcilazo - wanchaq		ULTRA SONIDO NTP 339.237		4TO NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE	
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente placa 1				
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior				
n° de muestr/ datos:					
1	347				
2	349				
3	351				
4	366				
5	349				
PROMEDIO	353.8				
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 2	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 2		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	354	1	351		
2	354	2	360		
3	354	3	361		
4	365	4	364		
5	365	5	356		
PROMEDIO	358.4	PROMEDIO	358.4		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 3	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 3		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	343	1	333		
2	338	2	338		
3	343	3	338		
4	346	4	336		
5	343	5	337		
PROMEDIO	343.8	PROMEDIO	336.4		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 4	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 4		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	362	1	330		
2	362	2	331		
3	354	3	332		
4	370	4	334		
5	363	5	334		
PROMEDIO	362.6	PROMEDIO	332.2		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 5	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 5		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	356	1	362		
2	350	2	364		
3	356	3	366		
4	353	4	364		
5	348	5	364		
PROMEDIO	352.6	PROMEDIO	364		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 6	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 6		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	372	1	340		
2	381	2	340		
3	364	3	343		
4	366	4	343		
5	358	5	340		
PROMEDIO	368.2	PROMEDIO	341.4		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 7	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 7		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	376	1	363		
2	382	2	369		
3	365	3	353		
4	362	4	353		
5	379	5	360		
PROMEDIO	372.8	PROMEDIO	359.6		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 8	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 8		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	372	1	331		
2	372	2	334		
3	378	3	331		
4	375	4	334		
5	378	5	339		
PROMEDIO	375	PROMEDIO	333.8		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 9	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 9		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	343	1	334		
2	353	2	336		
3	369	3	346		
4	360	4	324		
5	357	5	326		
PROMEDIO	356.4	PROMEDIO	333.2		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 10	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 10		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	330	1	334	348	
2	340	2	336	336	
3	361	3	346	346	
4	361	4	348	348	
5	343	5	336	336	
PROMEDIO	347	PROMEDIO	342.8		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 11	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 11		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	333	1	333		
2	338	2	333		
3	348	3	333		
4	343	4	338		
5	354	5	333		
PROMEDIO	343.2	PROMEDIO	333.2		
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 12	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 12		
Resistencia f'c kg/cm2 superior	interior	Resistencia f'c kg/cm2 superior	exterior		
n° de muestr/ datos:		n° de muestr/ datos:			
1	354	1	343		
2	346	2	348		
3	336	3	354		
4	348	4	368		
5	349	5	352		
PROMEDIO	350.6	PROMEDIO	353		



Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 13	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 13	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 16	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 16
Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	359	1	338	1	379	1	377
2	357	2	348	2	376	2	378
3	354	3	330	3	368	3	396
4	354	4	340	4	374	4	375
5	362	5	335	5	379	5	382
PROMEDIO	357.2	PROMEDIO	338.2	PROMEDIO	375.2	PROMEDIO	381.6
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 14	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 14	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 17	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 17
Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	359	1	361	1	348	1	368
2	349	2	365	2	351	2	365
3	357	3	367	3	373	3	363
4	359	4	370	4	348	4	368
5	359	5	373	5	368	5	362
PROMEDIO	356.6	PROMEDIO	367.2	PROMEDIO	357.6	PROMEDIO	365.6
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 15	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 15	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 18	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 18
Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	346	1	349	1	343	1	376
2	354	2	345	2	343	2	371
3	344	3	346	3	337	3	376
4	344	4	351	4	330	4	356
5	344	5	360	5	335	5	344
PROMEDIO	346.4	PROMEDIO	350.2	PROMEDIO	337.6	PROMEDIO	364.6
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 19	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 19	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 22	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 22
Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	361	1	353	1	370	1	356
2	366	2	350	2	361	2	359
3	363	3	351	3	378	3	355
4	358	4	351	4	381	4	354
5	351	5	352	5	370	5	351
PROMEDIO	359.8	PROMEDIO	351.4	PROMEDIO	372	PROMEDIO	355
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 20	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 20	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 23	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 23
Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	377	1	377	1	372	1	337
2	381	2	365	2	376	2	345
3	377	3	360	3	378	3	353
4	380	4	363	4	375	4	345
5	385	5	364	5	371	5	350
PROMEDIO	380	PROMEDIO	365.8	PROMEDIO	374.4	PROMEDIO	346
Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 21	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 21	Recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 24	recoleccion de datos:	Tribuna occidente columna 24
Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	interior	Resistencia Fc kg/cm2 superior	exterior
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	361	1	378	1	362	1	346
2	355	2	377	2	359	2	341
3	367	3	376	3	362	3	346
4	369	4	375	4	359	4	350
5	375	5	377	5	357	5	338
PROMEDIO	365.4	PROMEDIO	376.6	PROMEDIO	359.8	PROMEDIO	344.2

recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 25		recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 25	
Resistencia f_c (kg/cm ²) superior	interior	Resistencia f_c (kg/cm ²) superior	exterior
n° de muestradatos:		n° de muestradatos:	
1	373	1	381
2	373	2	373
3	373	3	377
4	374	4	378
5	381	5	378
PROMEDIO	374.8	PROMEDIO	377.4

Tabla 41 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION CUARTO NIVEL OCCIDENTE



Figura 45 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Cuarto nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.6.5. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Quinto Nivel – Columnas Occidente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Andrés Bello"		AÑO DEL DIÁLOGO Y RECONCILIACIÓN NACIONAL			
ULTRA SONIDO NTP 339.237 5TO NIVEL COLUMNAS OCCIDENTE					
LUGAR: Estadio Inca Garcilaso - Wanchaq					
Recolección de datos: Tribuna occidente placa 1					
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 365			1 344		
2 362			2 344		
3 365			3 344		
4 373			4 344		
5 368			5 344		
PROMEDIO 366.8			PROMEDIO 344		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 2			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 2		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 363			1 370		
2 353			2 370		
3 347			3 369		
4 356			4 370		
5 357			5 371		
PROMEDIO 356.4			PROMEDIO 370		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 3			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 3		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 350			1 365		
2 355			2 364		
3 344			3 368		
4 350			4 367		
5 355			5 360		
PROMEDIO 350.8			PROMEDIO 364.8		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 4			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 4		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 341			1 344		
2 340			2 344		
3 340			3 344		
4 340			4 344		
5 340			5 344		
PROMEDIO 340.2			PROMEDIO 344		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 5			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 5		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 349			1 362		
2 350			2 362		
3 350			3 359		
4 351			4 359		
5 351			5 358		
PROMEDIO 350.2			PROMEDIO 360		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 6			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 6		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 430			1 345		
2 425			2 345		
3 429			3 348		
4 430			4 347		
5 425			5 348		
PROMEDIO 428			PROMEDIO 347		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 7			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 7		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 304			1 343		
2 305			2 348		
3 303			3 348		
4 307			4 351		
5 306			5 359		
PROMEDIO 305			PROMEDIO 349.8		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 8			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 8		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 395			1 444		
2 375			2 466		
3 381			3 428		
4 372			4 451		
5 386			5 435		
PROMEDIO 381.8			PROMEDIO 443.8		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 9			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 9		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 354			1 397		
2 365			2 393		
3 345			3 389		
4 335			4 381		
5 330			5 391		
PROMEDIO 345.8			PROMEDIO 390.2		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 10			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 10		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 349			334 334		
2 451			2 332		
3 356			3 333		
4 355			4 332		
5 360			5 331		
PROMEDIO 374.2			PROMEDIO 332.4		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 11			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 11		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 339			1 338		
2 348			2 336		
3 345			3 338		
4 358			4 337		
5 356			5 339		
PROMEDIO 349.4			PROMEDIO 337.5		
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 12			Recolección de datos: Tribuna occidente columna 12		
Resistencia f'c kg/cm ² interior			Resistencia f'c kg/cm ² exterior		
superior			superior		
n° de muestr. datos:			n° de muestr. datos:		
1 355			1 372		
2 342			2 384		
3 342			3 380		
4 339			4 382		
5 372			5 374		
PROMEDIO 350			PROMEDIO 378.4		



Recolección de datos: Tribuna occidente columna 13		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 13		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 16		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 16	
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	325	1	354	1	364	1	312
2	326	2	349	2	369	2	312
3	325	3	352	3	366	3	311
4	324	4	357	4	372	4	312
5	325	5	352	5	366	5	311
PROMEDIO	325	PROMEDIO	352.8	PROMEDIO	367.4	PROMEDIO	311.6
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 14		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 14		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 17		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 17	
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	364	1	373	1	363	1	381
2	361	2	369	2	360	2	381
3	370	3	378	3	365	3	381
4	370	4	378	4	360	4	387
5	361	5	378	5	365	5	384
PROMEDIO	366.2	PROMEDIO	373.2	PROMEDIO	362.6	PROMEDIO	382.8
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 15		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 15		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 18		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 18	
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	357	1	350	1	320	1	358
2	357	2	349	2	325	2	339
3	360	3	346	3	325	3	339
4	363	4	346	4	329	4	352
5	365	5	348	5	316	5	339
PROMEDIO	360.4	PROMEDIO	347.8	PROMEDIO	321.8	PROMEDIO	345.4
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 19		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 19		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 22		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 22	
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	337	1	311	1	324	1	341
2	335	2	312	2	334	2	339
3	325	3	312	3	324	3	341
4	335	4	312	4	319	4	342
5	335	5	310	5	339	5	341
PROMEDIO	333.4	PROMEDIO	311.4	PROMEDIO	328	PROMEDIO	340.8
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 20		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 20		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 23		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 23	
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	359	1	344	1	419	1	362
2	357	2	343	2	419	2	358
3	373	3	349	3	412	3	362
4	349	4	356	4	422	4	381
5	349	5	362	5	425	5	362
PROMEDIO	357.4	PROMEDIO	350.8	PROMEDIO	419.4	PROMEDIO	365
Recolección de datos: Tribuna occidente columna 21		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 21		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 24		Recolección de datos: Tribuna occidente columna 24	
Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior	Resistencia f'c kg/cm ²	interior	Resistencia f'c kg/cm ²	exterior
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:		n° de muestr datos:	
1	368	1	323	1	382	1	373
2	349	2	323	2	379	2	369
3	362	3	327	3	385	3	366
4	352	4	326	4	376	4	373
5	362	5	323	5	379	5	372
PROMEDIO	358.6	PROMEDIO	324.4	PROMEDIO	379	PROMEDIO	370

recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 25		recoleccion de datos: Tribuna occidente columna 25	
Resistencia f_c kg/cm ²	interior	Resistencia f_c kg/cm ²	exterior
superior		superior	
n° de muestr/datos:		n° de muestr/datos:	
1	407	1	425
2	401	2	401
3	413	3	389
4	410	4	377
5	420	5	407
PROMEDIO	410.2	PROMEDIO	399.8

Tabla 42 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en columnas del Quinto nivel de la tribuna Occidente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION QUINTO NIVEL OCCIDENTE



Figura 46 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Quinto nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.7. Ensayo Ultra Sonido NTP 339.237 CON PUNDIT PL-200 – Tribuna Oriente

c.7.1. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Primer Nivel – Vigas Oriente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO "Escuela Intercultural"			AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL					
LUGAR: Estadio Inca Garcilazo - Wanchaq			ULTRA SONIDO NTP 339.237			PRIMER NIVEL VIGAS ORIENTE		
Recoleccion de datos: Tribuna oriente			Resistencia f _c kg/cm ²					
viga 1			viga eje 1-2 interior			viga eje 1-2 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	231		1	220		1	216	
2	228		2	228		2	226	
3	223		3	222		3	225	
4	223		4	222		4	213	
5	228		5	227		5	213	
PROMEDIO	225.8		PROMEDIO	223.8		PROMEDIO	218.4	
viga 2			viga eje 2-3 interior			viga eje 2-3 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	231		1	213		1	218	
2	228		2	218		2	217	
3	228		3	219		3	217	
4	226		4	211		4	215	
5	223		5	210		5	217	
PROMEDIO	226.8		PROMEDIO	213.8		PROMEDIO	216.8	
viga 3			viga eje 3-4 interior			viga eje 3-4 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	222		1	219		1	180	
2	220		2	218		2	187	
3	222		3	218		3	187	
4	224		4	218		4	187	
5	220		5	219		5	183	
PROMEDIO	221.8		PROMEDIO	217.8		PROMEDIO	186.8	
viga 4			viga eje 4-5 interior			viga eje 4-5 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	192		1	222		1	207	
2	191		2	217		2	207	
3	192		3	220		3	207	
4	194		4	220		4	208	
5	192		5	220		5	208	
PROMEDIO	192.2		PROMEDIO	219.8		PROMEDIO	207.4	
viga 5			viga eje 5-6 interior			viga eje 5-6 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	235		1	227		1	245	
2	237		2	223		2	248	
3	233		3	223		3	246	
4	235		4	225		4	250	
5	239		5	225		5	248	
PROMEDIO	235.8		PROMEDIO	225.4		PROMEDIO	247.6	
viga 6			viga eje 6-7 interior			viga eje 6-7 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	227		1	225		1	245	
2	223		2	225		2	248	
3	227		3	223		3	246	
4	225		4	227		4	250	
5	225		5	228		5	248	
PROMEDIO	225.4		PROMEDIO	225.6		PROMEDIO	247.6	
viga 7			viga eje 7-8 interior			viga eje 7-8 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	226		1	212		1	229	
2	227		2	218		2	227	
3	229		3	215		3	227	
4	227		4	215		4	227	
5	227		5	213		5	226	
PROMEDIO	227.2		PROMEDIO	214.6		PROMEDIO	415	
viga 8			viga eje 8-9 interior			viga eje 8-9 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	207		1	214		1	235	
2	209		2	213		2	235	
3	205		3	219		3	238	
4	207		4	218		4	236	
5	207		5	208		5	236	
PROMEDIO	207		PROMEDIO	214		PROMEDIO	236	
viga 9			viga eje 9-10 interior			viga eje 9-10 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	205		1	190		1	228	
2	193		2	195		2	230	
3	193		3	190		3	239	
4	192		4	188		4	227	
5	200		5	188		5	227	
PROMEDIO	196.6		PROMEDIO	189.8		PROMEDIO	230.2	
viga 10			viga eje 10-11 interior			viga eje 10-11 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	200		1	230		1	240	
2	190		2	232		2	242	
3	199		3	235		3	242	
4	195		4	234		4	242	
5	195		5	234		5	242	
PROMEDIO	195		PROMEDIO	233		PROMEDIO	241.6	
viga 11			viga eje 11-12 interior			viga eje 11-12 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	194		1	183		1	235	
2	197		2	187		2	237	
3	197		3	187		3	235	
4	195		4	183		4	238	
5	191		5	180		5	237	
PROMEDIO	194.8		PROMEDIO	175.2		PROMEDIO	194.4	
viga 12			viga eje 12-13 interior			viga eje 12-13 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	221		1	335		1	284	
2	224		2	332		2	289	
3	222		3	332		3	280	
4	227		4	340		4	282	
5	222		5	340		5	287	
PROMEDIO	222.2		PROMEDIO	335.8		PROMEDIO	284.4	
viga 13			viga eje 13-14 interior			viga eje 13-14 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	209		1	329		1	323	
2	271		2	327		2	342	
3	271		3	327		3	340	
4	260		4	327		4	340	
5	271		5	324		5	340	
PROMEDIO	270.2		PROMEDIO	325.8		PROMEDIO	340.8	
viga 14			viga eje 14-15 interior			viga eje 14-15 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	329		1	242		1	253	
2	327		2	242		2	251	
3	327		3	240		3	253	
4	322		4	240		4	253	
5	324		5	240		5	251	
PROMEDIO	325.8		PROMEDIO	240.8		PROMEDIO	252.6	
viga 15			viga eje 15-16 interior			viga eje 15-16 exterior		
superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:		superior	n° de muestr/ datos:	
1	255		1	289		1	256	
2	255		2	287		2	259	
3	255		3	261		3	251	
4	259		4	269		4	256	
5	254		5	271		5	259	
PROMEDIO	253.2		PROMEDIO	267.4		PROMEDIO	256.2	



viga 16	viga eje 16-17 interior	viga eje 16-17 exterior	viga 20	viga eje 20-21 interior	viga eje 20-21 exterior
superior	superior	superior	superior	superior	superior
n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr
datos:	datos:	datos:	datos:	datos:	datos:
1 267	1 266	1 269	1 222	1 231	1 238
2 267	2 266	2 263	2 216	2 231	2 238
3 267	3 264	3 265	3 213	3 231	3 242
4 267	4 266	4 265	4 214	4 230	4 243
5 265	5 267	5 265	5 222	5 231	5 244
PROMEDIO 266.8	PROMEDIO 265.8	PROMEDIO 265.4	PROMEDIO 217.4	PROMEDIO 230.8	PROMEDIO 241
viga 17	viga eje 17-18 interior	viga eje 17-18 exterior	viga 21	viga eje 21-22 interior	viga eje 21-22 exterior
superior	superior	superior	superior	superior	superior
n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr
datos:	datos:	datos:	datos:	datos:	datos:
1 311	1 267	1 276	1 245	1 206	1 321
2 309	2 265	2 270	2 245	2 202	2 321
3 314	3 265	3 272	3 241	3 202	3 321
4 309	4 263	4 268	4 246	4 205	4 316
5 309	5 269	5 268	5 246	5 208	5 323
PROMEDIO 310.4	PROMEDIO 265.8	PROMEDIO 270.8	PROMEDIO 244.6	PROMEDIO 204.6	PROMEDIO 320.4
viga 18	viga eje 18-19 interior	viga eje 18-19 exterior	viga 22	viga eje 22-23 interior	viga eje 22-23 exterior
superior	superior	superior	superior	superior	superior
n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr
datos:	datos:	datos:	datos:	datos:	datos:
1 231	1 261	1 348	1 208	1 212	1 209
2 229	2 261	2 346	2 207	2 212	2 210
3 228	3 261	3 349	3 210	3 210	3 210
4 229	4 263	4 346	4 207	4 212	4 212
5 228	5 261	5 342	5 204	5 212	5 214
PROMEDIO 229	PROMEDIO 261.4	PROMEDIO 346.2	PROMEDIO 207.2	PROMEDIO 211.6	PROMEDIO 211
viga 19			viga 23	viga eje 23-24 interior	viga eje 23-24 exterior
superior			superior	superior	superior
n° de muestr			n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr
datos:			datos:	datos:	datos:
1 243			1 224	1 236	1 233
2 240			2 225	2 231	2 236
3 240			3 225	3 238	3 236
4 240			4 222	4 243	4 236
5 242			5 224	5 238	5 236
PROMEDIO 241.4			PROMEDIO 224	PROMEDIO 237.2	PROMEDIO 235.8
viga 24	viga eje 24-25 interior	viga eje 24-25 exterior			
superior	superior	superior			
n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr			
datos:	datos:	datos:			
1 233	1 215	1 210			
2 233	2 215	2 225			
3 233	3 222	3 221			
4 233	4 219	4 220			
5 233	5 217	5 220			
PROMEDIO 233	PROMEDIO 217.6	PROMEDIO 219.2			
viga 25	viga eje 25-26 interior	viga eje 25-26 exterior			
superior	superior	superior			
n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr			
datos:	datos:	datos:			
1 260	1 259	1 234			
2 266	2 255	2 229			
3 264	3 253	3 228			
4 266	4 259	4 228			
5 260	5 259	5 229			
PROMEDIO 263.2	PROMEDIO 257	PROMEDIO 229.6			
viga 26	viga eje 26-27 interior	viga eje 26-27 exterior			
superior	superior	superior			
n° de muestr	n° de muestr	n° de muestr			
datos:	datos:	datos:			
1 257	1 227	1 218			
2 255	2 227	2 215			
3 257	3 227	3 217			
4 257	4 229	4 217			
5 255	5 229	5 212			
PROMEDIO 256.2	PROMEDIO 227.8	PROMEDIO 215.8			
viga 27					
superior					
n° de muestr					
datos:					
1 236					
2 238					
3 236					
4 238					
5 236					
PROMEDIO 236.8					



Tabla 43 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION PRIMER NIVEL – VIGAS- ORIENTE

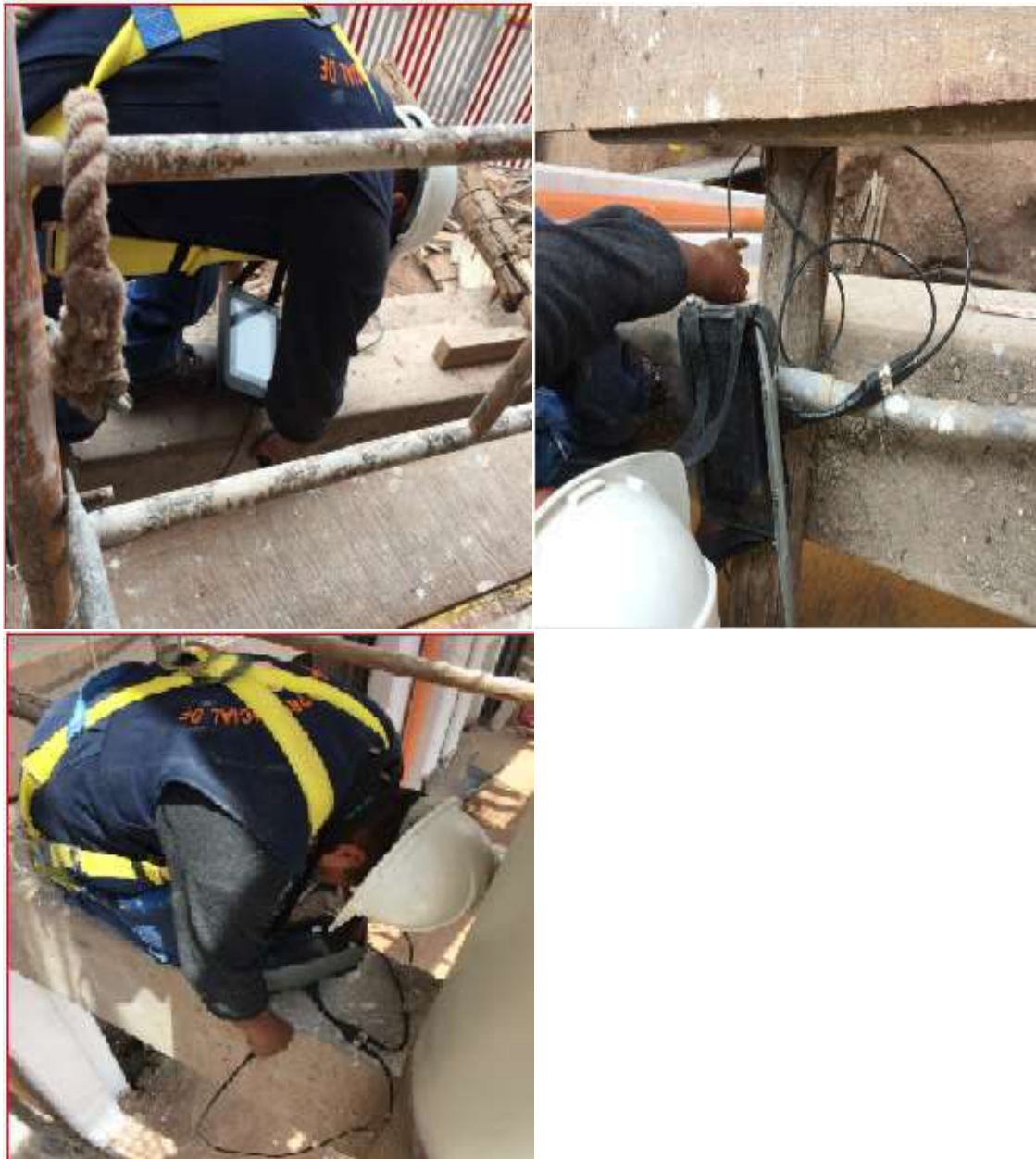



Figura 47 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-externo en vigas del Primer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.7.2. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Segundo Nivel – Vigas Oriente

				viga 4		viga eje 4-5 interior		viga eje 4-5 exterior			
UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO INSTITUTO NACIONAL DE CALIDAD ULTRA SONIDO NTP 339.237 2do NIVEL VIGAS ORIENTE LUGAR: Estado Inca Garcilaso de la Vega - Manabaco Recorrido de datos: Tabernor Oriente Resolvente: f. c. g. l. o. n. 2				superior n° de muestra: datos 1 229 2 227 3 227 4 222 5 227 PROMEDIO 228.4		superior n° de muestra: datos 1 222 2 224 3 220 4 220 5 216 PROMEDIO 221		superior n° de muestra: datos 1 232 2 236 3 239 4 238 5 238 PROMEDIO 236.6			
viga 1 superior n° de muestra: datos 1 334 2 334 3 331 4 331 5 331 PROMEDIO 332.2		viga eje 1-2 interior superior n° de muestra: datos 1 323 2 323 3 219 4 222 5 221 PROMEDIO 325		viga eje 1-2 exterior superior n° de muestra: datos 1 263 2 262 3 249 4 261 5 261 PROMEDIO 264.8		viga 5 superior n° de muestra: datos 1 253 2 255 3 255 4 253 5 255 PROMEDIO 254.2					
viga 2 superior n° de muestra: datos 1 248 2 246 3 254 4 252 5 262 PROMEDIO 252.4		viga eje 2-3 interior superior n° de muestra: datos 1 219 2 219 3 219 4 219 5 219 PROMEDIO 219.8		viga eje 2-3 exterior superior n° de muestra: datos 1 224 2 224 3 229 4 229 5 231 PROMEDIO 226.8		viga 6 superior n° de muestra: datos 1 238 2 238 3 243 4 249 5 243 PROMEDIO 242.6		viga eje 6-7 interior superior n° de muestra: datos 1 238 2 236 3 234 4 232 5 231 PROMEDIO 234.2		viga eje 6-7 exterior superior n° de muestra: datos 1 236 2 239 3 239 4 238 5 239 PROMEDIO 238.2	
viga 3 superior n° de muestra: datos 1 229 2 229 3 229 4 231 5 231 PROMEDIO 228.8		viga eje 3-4 interior superior n° de muestra: datos 1 219 2 219 3 219 4 219 5 219 PROMEDIO 219.8		viga eje 3-4 exterior superior n° de muestra: datos 1 219 2 219 3 219 4 219 5 219 PROMEDIO 219.8		viga 7 superior n° de muestra: datos 1 247 2 243 3 245 4 245 5 244 PROMEDIO 244.8		viga eje 7-8 interior superior n° de muestra: datos 1 217 2 217 3 217 4 216 5 220 PROMEDIO 216		viga eje 7-8 exterior superior n° de muestra: datos 1 246 2 243 3 243 4 243 5 243 PROMEDIO 243	
viga 8 superior n° de muestra: datos 1 230 2 230 3 232 4 231 5 229 PROMEDIO 230.4		viga eje 8-9 interior superior n° de muestra: datos 1 241 2 244 3 246 4 246 5 244 PROMEDIO 244.6		viga eje 8-9 exterior superior n° de muestra: datos 1 246 2 249 3 249 4 249 5 246 PROMEDIO 247.8		viga 12 superior n° de muestra: datos 1 252 2 254 3 250 4 258 5 250 PROMEDIO 252.8					
viga 9 superior n° de muestra: datos 1 295 2 302 3 291 4 298 5 302 PROMEDIO 297.8		viga eje 9-10 interior superior n° de muestra: datos 1 289 2 289 3 295 4 302 5 291 PROMEDIO 311.2		viga eje 9-10 exterior superior n° de muestra: datos 1 288 2 275 3 277 4 279 5 279 PROMEDIO 279.6		viga 13 superior n° de muestra: datos 1 268 2 268 3 268 4 268 5 264 PROMEDIO 267.2		viga eje 13-14 interior superior n° de muestra: datos 1 245 2 249 3 249 4 247 5 245 PROMEDIO 247		viga eje 13-14 exterior superior n° de muestra: datos 1 253 2 259 3 258 4 251 5 259 PROMEDIO 254.4	
viga 10 superior n° de muestra: datos 1 237 2 242 3 249 4 251 5 244 PROMEDIO 244.6		viga eje 10-11 interior superior n° de muestra: datos 1 222 2 224 3 222 4 224 5 225 PROMEDIO 223.4		viga eje 10-11 exterior superior n° de muestra: datos 1 233 2 235 3 230 4 235 5 237 PROMEDIO 234		viga 14 superior n° de muestra: datos 1 258 2 256 3 258 4 258 5 254 PROMEDIO 256.4		viga eje 14-15 interior superior n° de muestra: datos 1 222 2 221 3 224 4 224 5 224 PROMEDIO 223		viga eje 14-15 exterior superior n° de muestra: datos 1 229 2 227 3 225 4 229 5 225 PROMEDIO 225.4	
viga 11 superior n° de muestra: datos 1 243 2 246 3 243 4 243 5 246 PROMEDIO 244.2		viga eje 11-12 interior superior n° de muestra: datos 1 247 2 249 3 245 4 241 5 241 PROMEDIO 244.6		viga eje 11-12 exterior superior n° de muestra: datos 1 252 2 252 3 254 4 252 5 254 PROMEDIO 252.8		viga 15 superior n° de muestra: datos 1 216 2 225 3 227 4 221 5 216 PROMEDIO 221.2		viga eje 15-16 interior superior n° de muestra: datos 1 244 2 240 3 240 4 247 5 244 PROMEDIO 243		viga eje 15-16 exterior superior n° de muestra: datos 1 257 2 257 3 259 4 257 5 257 PROMEDIO 257.4	



<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 16</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>245</td></tr> <tr><td>2</td><td>247</td></tr> <tr><td>3</td><td>247</td></tr> <tr><td>4</td><td>242</td></tr> <tr><td>5</td><td>247</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>245.6</td></tr> </tbody> </table>	viga 16		superior		n° de muestr	datos:	1	245	2	247	3	247	4	242	5	247	PROMEDIO	245.6	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 16-17 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>235</td></tr> <tr><td>2</td><td>235</td></tr> <tr><td>3</td><td>234</td></tr> <tr><td>4</td><td>237</td></tr> <tr><td>5</td><td>237</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>235.6</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 16-17 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	235	2	235	3	234	4	237	5	237	PROMEDIO	235.6	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 16-17 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>243</td></tr> <tr><td>2</td><td>243</td></tr> <tr><td>3</td><td>240</td></tr> <tr><td>4</td><td>243</td></tr> <tr><td>5</td><td>245</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>242.8</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 16-17 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	243	2	243	3	240	4	243	5	245	PROMEDIO	242.8	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 20</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>211</td></tr> <tr><td>2</td><td>214</td></tr> <tr><td>3</td><td>208</td></tr> <tr><td>4</td><td>207</td></tr> <tr><td>5</td><td>214</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>210.8</td></tr> </tbody> </table>	viga 20		superior		n° de muestr	datos:	1	211	2	214	3	208	4	207	5	214	PROMEDIO	210.8	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>227</td></tr> <tr><td>2</td><td>222</td></tr> <tr><td>3</td><td>229</td></tr> <tr><td>4</td><td>224</td></tr> <tr><td>5</td><td>229</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>226.2</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	227	2	222	3	229	4	224	5	229	PROMEDIO	226.2	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 20-21 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>238</td></tr> <tr><td>2</td><td>238</td></tr> <tr><td>3</td><td>238</td></tr> <tr><td>4</td><td>238</td></tr> <tr><td>5</td><td>237</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>237.8</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 20-21 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	238	2	238	3	238	4	238	5	237	PROMEDIO	237.8
viga 16																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	245																																																																																																																
2	247																																																																																																																
3	247																																																																																																																
4	242																																																																																																																
5	247																																																																																																																
PROMEDIO	245.6																																																																																																																
viga eje 16-17 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	235																																																																																																																
2	235																																																																																																																
3	234																																																																																																																
4	237																																																																																																																
5	237																																																																																																																
PROMEDIO	235.6																																																																																																																
viga eje 16-17 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	243																																																																																																																
2	243																																																																																																																
3	240																																																																																																																
4	243																																																																																																																
5	245																																																																																																																
PROMEDIO	242.8																																																																																																																
viga 20																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	211																																																																																																																
2	214																																																																																																																
3	208																																																																																																																
4	207																																																																																																																
5	214																																																																																																																
PROMEDIO	210.8																																																																																																																
viga eje 20-21 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	227																																																																																																																
2	222																																																																																																																
3	229																																																																																																																
4	224																																																																																																																
5	229																																																																																																																
PROMEDIO	226.2																																																																																																																
viga eje 20-21 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	238																																																																																																																
2	238																																																																																																																
3	238																																																																																																																
4	238																																																																																																																
5	237																																																																																																																
PROMEDIO	237.8																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 17</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>234</td></tr> <tr><td>2</td><td>235</td></tr> <tr><td>3</td><td>235</td></tr> <tr><td>4</td><td>238</td></tr> <tr><td>5</td><td>237</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>236</td></tr> </tbody> </table>	viga 17		superior		n° de muestr	datos:	1	234	2	235	3	235	4	238	5	237	PROMEDIO	236	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 17-18 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>251</td></tr> <tr><td>2</td><td>251</td></tr> <tr><td>3</td><td>251</td></tr> <tr><td>4</td><td>249</td></tr> <tr><td>5</td><td>249</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>250.2</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 17-18 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	251	2	251	3	251	4	249	5	249	PROMEDIO	250.2	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 17-18 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>242</td></tr> <tr><td>2</td><td>242</td></tr> <tr><td>3</td><td>240</td></tr> <tr><td>4</td><td>242</td></tr> <tr><td>5</td><td>240</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>241.2</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 17-18 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	242	2	242	3	240	4	242	5	240	PROMEDIO	241.2	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 21</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>232</td></tr> <tr><td>2</td><td>234</td></tr> <tr><td>3</td><td>238</td></tr> <tr><td>4</td><td>232</td></tr> <tr><td>5</td><td>236</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>234.4</td></tr> </tbody> </table>	viga 21		superior		n° de muestr	datos:	1	232	2	234	3	238	4	232	5	236	PROMEDIO	234.4	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>231</td></tr> <tr><td>2</td><td>231</td></tr> <tr><td>3</td><td>231</td></tr> <tr><td>4</td><td>229</td></tr> <tr><td>5</td><td>231</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>230.6</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	231	2	231	3	231	4	229	5	231	PROMEDIO	230.6	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 21-22 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>230</td></tr> <tr><td>2</td><td>229</td></tr> <tr><td>3</td><td>227</td></tr> <tr><td>4</td><td>227</td></tr> <tr><td>5</td><td>230</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>228.6</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 21-22 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	230	2	229	3	227	4	227	5	230	PROMEDIO	228.6
viga 17																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	234																																																																																																																
2	235																																																																																																																
3	235																																																																																																																
4	238																																																																																																																
5	237																																																																																																																
PROMEDIO	236																																																																																																																
viga eje 17-18 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	251																																																																																																																
2	251																																																																																																																
3	251																																																																																																																
4	249																																																																																																																
5	249																																																																																																																
PROMEDIO	250.2																																																																																																																
viga eje 17-18 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	242																																																																																																																
2	242																																																																																																																
3	240																																																																																																																
4	242																																																																																																																
5	240																																																																																																																
PROMEDIO	241.2																																																																																																																
viga 21																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	232																																																																																																																
2	234																																																																																																																
3	238																																																																																																																
4	232																																																																																																																
5	236																																																																																																																
PROMEDIO	234.4																																																																																																																
viga eje 21-22 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	231																																																																																																																
2	231																																																																																																																
3	231																																																																																																																
4	229																																																																																																																
5	231																																																																																																																
PROMEDIO	230.6																																																																																																																
viga eje 21-22 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	230																																																																																																																
2	229																																																																																																																
3	227																																																																																																																
4	227																																																																																																																
5	230																																																																																																																
PROMEDIO	228.6																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 18</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>216</td></tr> <tr><td>2</td><td>216</td></tr> <tr><td>3</td><td>214</td></tr> <tr><td>4</td><td>214</td></tr> <tr><td>5</td><td>216</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>215.2</td></tr> </tbody> </table>	viga 18		superior		n° de muestr	datos:	1	216	2	216	3	214	4	214	5	216	PROMEDIO	215.2	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>246</td></tr> <tr><td>2</td><td>242</td></tr> <tr><td>3</td><td>244</td></tr> <tr><td>4</td><td>246</td></tr> <tr><td>5</td><td>246</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>244.8</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	246	2	242	3	244	4	246	5	246	PROMEDIO	244.8	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 18-19 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>258</td></tr> <tr><td>2</td><td>258</td></tr> <tr><td>3</td><td>258</td></tr> <tr><td>4</td><td>258</td></tr> <tr><td>5</td><td>254</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>256</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 18-19 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	258	2	258	3	258	4	258	5	254	PROMEDIO	256	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 22</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>217</td></tr> <tr><td>2</td><td>220</td></tr> <tr><td>3</td><td>214</td></tr> <tr><td>4</td><td>220</td></tr> <tr><td>5</td><td>217</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>217.6</td></tr> </tbody> </table>	viga 22		superior		n° de muestr	datos:	1	217	2	220	3	214	4	220	5	217	PROMEDIO	217.6	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>245</td></tr> <tr><td>2</td><td>249</td></tr> <tr><td>3</td><td>241</td></tr> <tr><td>4</td><td>245</td></tr> <tr><td>5</td><td>245</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>245</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	245	2	249	3	241	4	245	5	245	PROMEDIO	245	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 22-23 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>217</td></tr> <tr><td>2</td><td>217</td></tr> <tr><td>3</td><td>215</td></tr> <tr><td>4</td><td>212</td></tr> <tr><td>5</td><td>214</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>215</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 22-23 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	217	2	217	3	215	4	212	5	214	PROMEDIO	215
viga 18																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	216																																																																																																																
2	216																																																																																																																
3	214																																																																																																																
4	214																																																																																																																
5	216																																																																																																																
PROMEDIO	215.2																																																																																																																
viga eje 18-19 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	246																																																																																																																
2	242																																																																																																																
3	244																																																																																																																
4	246																																																																																																																
5	246																																																																																																																
PROMEDIO	244.8																																																																																																																
viga eje 18-19 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	258																																																																																																																
2	258																																																																																																																
3	258																																																																																																																
4	258																																																																																																																
5	254																																																																																																																
PROMEDIO	256																																																																																																																
viga 22																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	217																																																																																																																
2	220																																																																																																																
3	214																																																																																																																
4	220																																																																																																																
5	217																																																																																																																
PROMEDIO	217.6																																																																																																																
viga eje 22-23 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	245																																																																																																																
2	249																																																																																																																
3	241																																																																																																																
4	245																																																																																																																
5	245																																																																																																																
PROMEDIO	245																																																																																																																
viga eje 22-23 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	217																																																																																																																
2	217																																																																																																																
3	215																																																																																																																
4	212																																																																																																																
5	214																																																																																																																
PROMEDIO	215																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 19</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>229</td></tr> <tr><td>2</td><td>227</td></tr> <tr><td>3</td><td>227</td></tr> <tr><td>4</td><td>227</td></tr> <tr><td>5</td><td>229</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>227.8</td></tr> </tbody> </table>	viga 19		superior		n° de muestr	datos:	1	229	2	227	3	227	4	227	5	229	PROMEDIO	227.8			<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 23</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>232</td></tr> <tr><td>2</td><td>230</td></tr> <tr><td>3</td><td>230</td></tr> <tr><td>4</td><td>232</td></tr> <tr><td>5</td><td>232</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>231.2</td></tr> </tbody> </table>	viga 23		superior		n° de muestr	datos:	1	232	2	230	3	230	4	232	5	232	PROMEDIO	231.2	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>248</td></tr> <tr><td>2</td><td>266</td></tr> <tr><td>3</td><td>266</td></tr> <tr><td>4</td><td>261</td></tr> <tr><td>5</td><td>261</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>260.4</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	248	2	266	3	266	4	261	5	261	PROMEDIO	260.4	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 23-24 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>220</td></tr> <tr><td>2</td><td>222</td></tr> <tr><td>3</td><td>220</td></tr> <tr><td>4</td><td>224</td></tr> <tr><td>5</td><td>224</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>222</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 23-24 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	220	2	222	3	220	4	224	5	224	PROMEDIO	222																																				
viga 19																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	229																																																																																																																
2	227																																																																																																																
3	227																																																																																																																
4	227																																																																																																																
5	229																																																																																																																
PROMEDIO	227.8																																																																																																																
viga 23																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	232																																																																																																																
2	230																																																																																																																
3	230																																																																																																																
4	232																																																																																																																
5	232																																																																																																																
PROMEDIO	231.2																																																																																																																
viga eje 23-24 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	248																																																																																																																
2	266																																																																																																																
3	266																																																																																																																
4	261																																																																																																																
5	261																																																																																																																
PROMEDIO	260.4																																																																																																																
viga eje 23-24 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	220																																																																																																																
2	222																																																																																																																
3	220																																																																																																																
4	224																																																																																																																
5	224																																																																																																																
PROMEDIO	222																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 25</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>254</td></tr> <tr><td>2</td><td>256</td></tr> <tr><td>3</td><td>254</td></tr> <tr><td>4</td><td>252</td></tr> <tr><td>5</td><td>254</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>254</td></tr> </tbody> </table>	viga 25		superior		n° de muestr	datos:	1	254	2	256	3	254	4	252	5	254	PROMEDIO	254	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 25-26 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>219</td></tr> <tr><td>2</td><td>219</td></tr> <tr><td>3</td><td>217</td></tr> <tr><td>4</td><td>211</td></tr> <tr><td>5</td><td>219</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>217</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 25-26 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	219	2	219	3	217	4	211	5	219	PROMEDIO	217	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 25-26 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>214</td></tr> <tr><td>2</td><td>214</td></tr> <tr><td>3</td><td>215</td></tr> <tr><td>4</td><td>215</td></tr> <tr><td>5</td><td>215</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>214.6</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 25-26 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	214	2	214	3	215	4	215	5	215	PROMEDIO	214.6																																																									
viga 25																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	254																																																																																																																
2	256																																																																																																																
3	254																																																																																																																
4	252																																																																																																																
5	254																																																																																																																
PROMEDIO	254																																																																																																																
viga eje 25-26 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	219																																																																																																																
2	219																																																																																																																
3	217																																																																																																																
4	211																																																																																																																
5	219																																																																																																																
PROMEDIO	217																																																																																																																
viga eje 25-26 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	214																																																																																																																
2	214																																																																																																																
3	215																																																																																																																
4	215																																																																																																																
5	215																																																																																																																
PROMEDIO	214.6																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 26</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>272</td></tr> <tr><td>2</td><td>266</td></tr> <tr><td>3</td><td>268</td></tr> <tr><td>4</td><td>272</td></tr> <tr><td>5</td><td>270</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>269.6</td></tr> </tbody> </table>	viga 26		superior		n° de muestr	datos:	1	272	2	266	3	268	4	272	5	270	PROMEDIO	269.6	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 26-27 interior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>227</td></tr> <tr><td>2</td><td>220</td></tr> <tr><td>3</td><td>225</td></tr> <tr><td>4</td><td>224</td></tr> <tr><td>5</td><td>220</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>223.2</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 26-27 interior		superior		n° de muestr	datos:	1	227	2	220	3	225	4	224	5	220	PROMEDIO	223.2	<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga eje 26-27 exterior</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>263</td></tr> <tr><td>2</td><td>261</td></tr> <tr><td>3</td><td>257</td></tr> <tr><td>4</td><td>263</td></tr> <tr><td>5</td><td>263</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>261.4</td></tr> </tbody> </table>	viga eje 26-27 exterior		superior		n° de muestr	datos:	1	263	2	261	3	257	4	263	5	263	PROMEDIO	261.4																																																									
viga 26																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	272																																																																																																																
2	266																																																																																																																
3	268																																																																																																																
4	272																																																																																																																
5	270																																																																																																																
PROMEDIO	269.6																																																																																																																
viga eje 26-27 interior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	227																																																																																																																
2	220																																																																																																																
3	225																																																																																																																
4	224																																																																																																																
5	220																																																																																																																
PROMEDIO	223.2																																																																																																																
viga eje 26-27 exterior																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	263																																																																																																																
2	261																																																																																																																
3	257																																																																																																																
4	263																																																																																																																
5	263																																																																																																																
PROMEDIO	261.4																																																																																																																
<table border="1"> <thead> <tr><th colspan="2">viga 27</th></tr> <tr><th>superior</th><th></th></tr> <tr><th>n° de muestr</th><th>datos:</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>227</td></tr> <tr><td>2</td><td>227</td></tr> <tr><td>3</td><td>229</td></tr> <tr><td>4</td><td>227</td></tr> <tr><td>5</td><td>227</td></tr> <tr><td>PROMEDIO</td><td>227.4</td></tr> </tbody> </table>	viga 27		superior		n° de muestr	datos:	1	227	2	227	3	229	4	227	5	227	PROMEDIO	227.4																																																																																															
viga 27																																																																																																																	
superior																																																																																																																	
n° de muestr	datos:																																																																																																																
1	227																																																																																																																
2	227																																																																																																																
3	229																																																																																																																
4	227																																																																																																																
5	227																																																																																																																
PROMEDIO	227.4																																																																																																																



Tabla 44 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUNDO NIVEL – VIGAS- ORIENTE

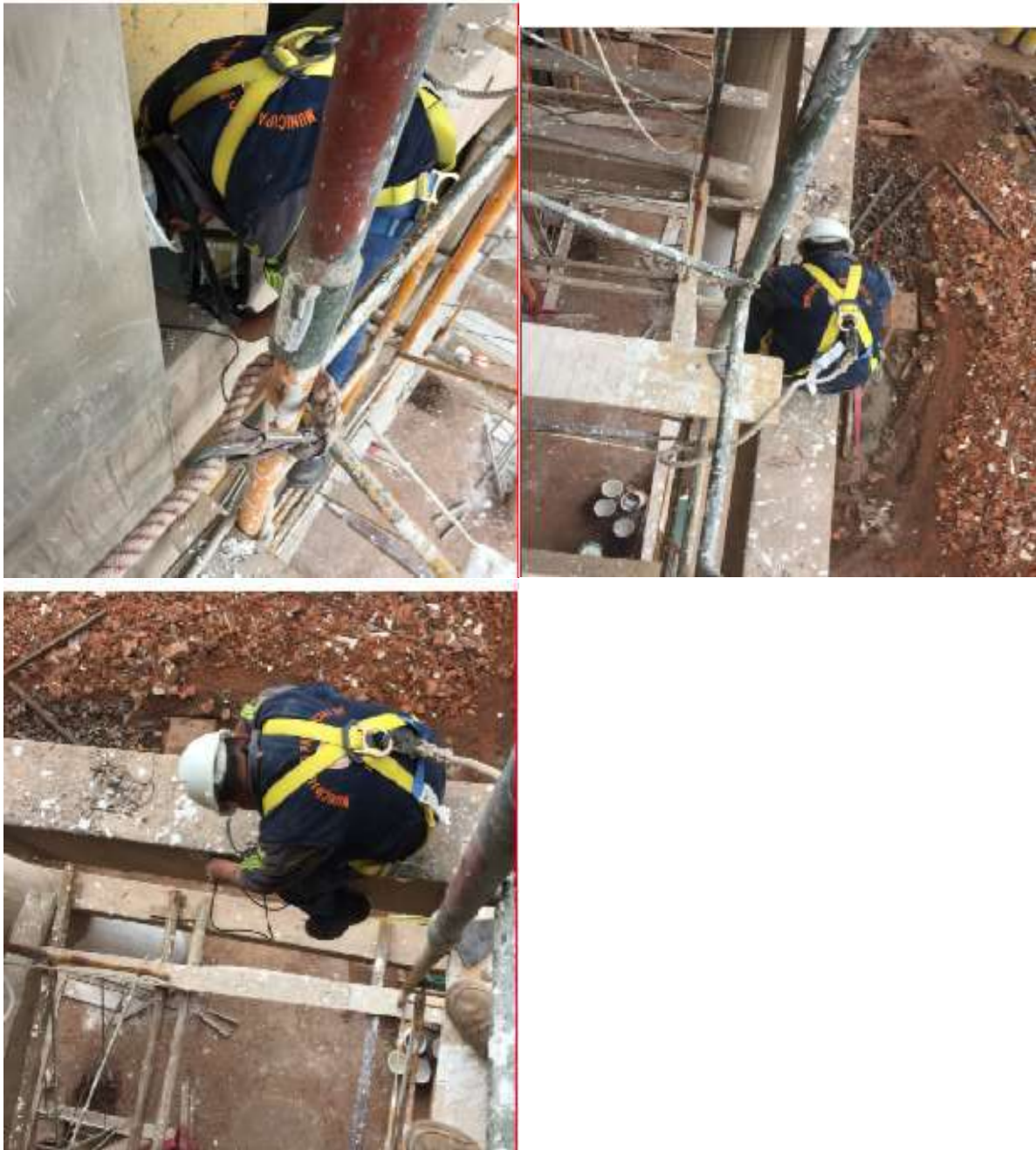


Figura 48 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-externo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.7.3. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Tercer Nivel – Vigas Oriente

AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL 		
ULTRA SONIDO NTP 339.237 3ER NIVEL VIGAS ORIENTE		
Recolección de datos: Resistencia f.c.kg/cm ²	Tribuna oriente	
viga 1	viga eje 1-2 interior	viga eje 1-2 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 314	1 346	1 445
2 427	2 334	2 445
3 420	3 331	3 442
4 414	4 334	4 416
5 414	5 334	5 428
PROMEDIO 397.8	PROMEDIO 335.8	PROMEDIO 435
viga 2	viga eje 2-3 interior	viga eje 2-3 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 350	1 348	1 345
2 345	2 351	2 348
3 348	3 356	3 364
4 353	4 356	4 345
5 356	5 356	5 358
PROMEDIO 350.4	PROMEDIO 353.4	PROMEDIO 352
viga 3	viga eje 3-4 interior	viga eje 3-4 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 342	1 383	1 390
2 342	2 360	2 364
3 353	3 374	3 390
4 356	4 380	4 356
5 353	5 374	5 384
PROMEDIO 349.2	PROMEDIO 378.2	PROMEDIO 388.8
viga 4	viga eje 4-5 interior	viga eje 4-5 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 348	1 433	1 327
2 348	2 426	2 332
3 348	3 433	3 358
4 346	4 429	4 335
5 346	5 433	5 358
PROMEDIO 347.2	PROMEDIO 430.8	PROMEDIO 342
viga 5	viga eje 6-7 interior	viga eje 6-7 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 332	1 405	1 426
2 334	2 411	2 436
3 334	3 408	3 436
4 332	4 411	4 426
5 332	5 402	5 426
PROMEDIO 332.8	PROMEDIO 407.4	PROMEDIO 430
viga 6	viga eje 7-8 interior	viga eje 7-8 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 401	1 448	1 422
2 404	2 437	2 425
3 408	3 427	3 425
4 404	4 427	4 425
5 408	5 434	5 422
PROMEDIO 405	PROMEDIO 434.6	PROMEDIO 415
viga 7	viga eje 8-9 interior	viga eje 8-9 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 440	1 332	1 421
2 430	2 345	2 421
3 423	3 340	3 421
4 423	4 333	4 435
5 447	5 338	5 421
PROMEDIO 432.6	PROMEDIO 337.6	PROMEDIO 423.8
viga 8	viga eje 9-10 interior	viga eje 9-10 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 434	1 364	1 448
2 424	2 362	2 432
3 444	3 373	3 432
4 444	4 376	4 435
5 434	5 364	5 446
PROMEDIO 436	PROMEDIO 367.8	PROMEDIO 438.2
viga 9	viga eje 10-11 interior	viga eje 10-11 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 336	1 441	1 418
2 338	2 438	2 419
3 338	3 438	3 433
4 341	4 434	4 407
5 338	5 441	5 446
PROMEDIO 338.2	PROMEDIO 438.4	PROMEDIO 424.2
viga 10	viga eje 11-12 interior	viga eje 11-12 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 336	1 436	1 418
2 329	2 422	2 426
3 324	3 436	3 410
4 329	4 425	4 416
5 324	5 425	5 418
PROMEDIO 328.4	PROMEDIO 428.8	PROMEDIO 416.8
viga 11	viga eje 12-13 interior	viga eje 12-13 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 414	1 384	1 426
2 431	2 387	2 429
3 417	3 384	3 429
4 411	4 384	4 433
5 432	5 383	5 423
PROMEDIO 421	PROMEDIO 384.4	PROMEDIO 428
viga 12	viga eje 13-14 interior	viga eje 13-14 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 439	1 436	1 413
2 439	2 436	2 417
3 429	3 432	3 420
4 432	4 439	4 420
5 425	5 432	5 420
PROMEDIO 432.8	PROMEDIO 435	PROMEDIO 416
viga 13	viga eje 14-15 interior	viga eje 14-15 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 370	1 373	1 417
2 359	2 365	2 417
3 364	3 367	3 417
4 361	4 370	4 410
5 356	5 382	5 410
PROMEDIO 362	PROMEDIO 371.4	PROMEDIO 414.2
viga 14	viga eje 15-16 interior	viga eje 15-16 exterior
superior	superior	superior
n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:	n° de muestr. datos:
1 416	1 423	1 417
2 416	2 420	2 417
3 413	3 420	3 417
4 413	4 423	4 410
5 419	5 413	5 410
PROMEDIO 416	PROMEDIO 418.8	



viga 24		viga eje 24-25 interior		viga eje 24-25 exterior		viga 16		viga eje 16-17 interior		viga eje 16-17 exterior	
superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:
1	416	1	422	1	335	1	435	1	447	1	449
2	420	2	418	2	332	2	432	2	447	2	435
3	416	3	425	3	330	3	428	3	444	3	453
4	419	4	418	4	332	4	432	4	447	4	457
5	422	5	422	5	337	5	428	5	444	5	457
PROMEDIO	418.6	PROMEDIO	421	PROMEDIO	333.2	PROMEDIO	431	PROMEDIO	445.8	PROMEDIO	450.2
viga 25		viga eje 25-26 interior		viga eje 25-26 exterior		viga 17		viga eje 17-18 interior		viga eje 17-18 exterior	
superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:
1	345	1	428	1	435	1	425	1	336	1	426
2	352	2	438	2	432	2	425	2	334	2	433
3	348	3	434	3	435	3	428	3	334	3	426
4	345	4	438	4	435	4	425	4	331	4	433
5	331	5	428	5	435	5	421	5	339	5	426
PROMEDIO	344.2	PROMEDIO	433.2	PROMEDIO	434.4	PROMEDIO	424.8	PROMEDIO	334.8	PROMEDIO	428.8
viga 26		viga eje 26-27 interior		viga eje 26-27 exterior		viga 18		viga eje 18-19 interior		viga eje 18-19 exterior	
superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:
1	423	1	434	1	400	1	420	1	347	1	433
2	423	2	434	2	400	2	431	2	347	2	436
3	420	3	431	3	400	3	420	3	342	3	436
4	426	4	438	4	403	4	431	4	342	4	429
5	423	5	431	5	407	5	427	5	342	5	436
PROMEDIO	423	PROMEDIO	433.6	PROMEDIO	402	PROMEDIO	425.8	PROMEDIO	344	PROMEDIO	434
viga 27						viga 19					
superior	n° de muestr. datos:					superior	n° de muestr. datos:				
1	444					1	415				
2	451					2	412				
3	458					3	412				
4	455					4	412				
5	455					5	412				
PROMEDIO	452.6					PROMEDIO	412.6				

viga 20		viga eje 20-21 interior		viga eje 20-21 exterior	
superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:
1	341	1	361	1	436
2	357	2	358	2	457
3	349	3	369	3	433
4	349	4	358	4	453
5	349	5	353	5	457
PROMEDIO	349	PROMEDIO	359.8	PROMEDIO	448.4
viga 21		viga eje 21-22 interior		viga eje 21-22 exterior	
superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:
1	435	1	405	1	343
2	446	2	392	2	341
3	435	3	392	3	348
4	453	4	408	4	341
5	457	5	395	5	346
PROMEDIO	445.2	PROMEDIO	398.4	PROMEDIO	343.8
viga 22		viga eje 22-23 interior		viga eje 22-23 exterior	
superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:
1	435	1	419	1	335
2	437	2	426	2	343
3	433	3	419	3	356
4	427	4	419	4	335
5	437	5	423	5	338
PROMEDIO	433.8	PROMEDIO	421.2	PROMEDIO	341.4
viga 23		viga eje 23-24 interior		viga eje 23-24 exterior	
superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:	superior	n° de muestr. datos:
1	387	1	399	1	425
2	384	2	408	2	422
3	387	3	389	3	422
4	387	4	386	4	429
5	390	5	399	5	429
PROMEDIO	387	PROMEDIO	396.2	PROMEDIO	425.4



Tabla 45 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION TERCER NIVEL – VIGAS- ORIENTE



Figura 49 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-exterior en vigas del Tercer nivel de la tribuna Oriente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.8. Ensayo Ultra Sonido NTP 339.237 CON PUNDIT PL-200 – Tribuna Occidente

c.8.1. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Primer Nivel – Vigas Occidente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO		FANODEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL		ULTRA SONIDO NTP 339.237		TER NIVEL VIGAS OCCIDENTE	
LUGAR: Estadio Inca Garcilazo - wanchaq		Recoleccion de datos: Tribuna oriente		Resistencia fologlom2			
viga 1		viga eje 1-2 interior		viga eje 1-2 exterior		viga 4	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 326		1 322		1 327		1 316	
2 326		2 322		2 325		2 311	
3 328		3 325		3 322		3 318	
4 326		4 322		4 325		4 318	
5 326		5 322		5 325		5 318	
PROMEDIO 326.4		PROMEDIO 322.6		PROMEDIO 324.8		PROMEDIO 316.2	
viga 2		viga eje 2-3 interior		viga eje 2-3 exterior		viga 5	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 326		1 322		1 339		1 313	
2 326		2 317		2 339		2 313	
3 328		3 319		3 339		3 233	
4 326		4 327		4 342		4 235	
5 326		5 329		5 349		5 239	
PROMEDIO 326.4		PROMEDIO 322.8		PROMEDIO 341.6		PROMEDIO 269	
viga 3		viga eje 3-4 interior		viga eje 3-4 exterior		viga 6	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 333		1 311		1 328		1 316	
2 330		2 318		2 330		2 316	
3 335		3 318		3 330		3 316	
4 338		4 326		4 325		4 316	
5 333		5 326		5 328		5 318	
PROMEDIO 333.8		PROMEDIO 319.8		PROMEDIO 328.2		PROMEDIO 316.4	
viga 8		viga eje 8-9 interior		viga eje 8-9 exterior		viga 7	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 338		1 329		1 328		1 326	
2 333		2 322		2 328		2 227	
3 333		3 322		3 328		3 229	
4 335		4 324		4 328		4 227	
5 335		5 327		5 318		5 227	
PROMEDIO 334.8		PROMEDIO 324.8		PROMEDIO 326		PROMEDIO 247.2	
viga 9		viga eje 9-10 interior		viga eje 9-10 exterior		viga eje 4-5 interior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 316		1 329		1 328		1 328	
2 323		2 322		2 328		2 325	
3 316		3 322		3 328		3 325	
4 326		4 324		4 328		4 328	
5 318		5 327		5 318		5 328	
PROMEDIO 319.8		PROMEDIO 324.8		PROMEDIO 326		PROMEDIO 326.8	
viga 10		viga eje 10-11 interior		viga eje 10-11 exterior		viga eje 4-5 exterior	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 321		1 294		1 304		1 329	
2 321		2 296		2 307		2 319	
3 318		3 294		3 309		3 325	
4 318		4 294		4 307		4 324	
5 321		5 299		5 302		5 326	
PROMEDIO 319.8		PROMEDIO 295.4		PROMEDIO 305.8		PROMEDIO 325.4	
viga 11		viga eje 11-12 interior		viga eje 11-12 exterior		viga 12	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 301		1 312		1 285		1 325	
2 301		2 317		2 283		2 328	
3 293		3 315		3 286		3 325	
4 295		4 315		4 287		4 330	
5 300		5 317		5 287		5 330	
PROMEDIO 298		PROMEDIO 315.2		PROMEDIO 285.4		PROMEDIO 327.6	
viga 12		viga eje 12-13 interior		viga eje 12-13 exterior		viga 13	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 325		1 342		1 322		1 322	
2 328		2 342		2 324		2 324	
3 325		3 334		3 334		3 334	
4 330		4 342		4 322		4 307	
5 330		5 344		5 322		5 307	
PROMEDIO 327.6		PROMEDIO 340.8		PROMEDIO 324.8		PROMEDIO 324.8	
viga 13		viga eje 13-14 interior		viga eje 13-14 exterior		viga 14	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 322		1 307		1 307		1 342	
2 324		2 305		2 305		2 342	
3 334		3 307		3 307		3 342	
4 322		4 307		4 307		4 339	
5 322		5 307		5 307		5 344	
PROMEDIO 324.8		PROMEDIO 306.6		PROMEDIO 306.6		PROMEDIO 341.8	
viga 14		viga eje 14-15 interior		viga eje 14-15 exterior		viga 15	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 342		1 343		1 343		1 319	
2 342		2 348		2 348		2 319	
3 342		3 346		3 346		3 317	
4 339		4 346		4 346		4 317	
5 344		5 346		5 346		5 324	
PROMEDIO 341.8		PROMEDIO 345.8		PROMEDIO 345.8		PROMEDIO 319.2	
viga 15		viga eje 15-16 interior		viga eje 15-16 exterior		viga 16	
superior		superior		superior		superior	
n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:		n° de muestr. datos:	
1 319		1 324		1 340		1 340	
2 319		2 319		2 338		2 338	
3 317		3 322		3 343		3 343	
4 317		4 315		4 343		4 343	
5 324		5 312		5 345		5 345	
PROMEDIO 319.2		PROMEDIO 318.4		PROMEDIO 341.8		PROMEDIO 341.8	



viga 16		viga eje 16-17 interior		viga eje 16-17 exterior		viga 20		viga eje 20-21 interior		viga eje 20-21 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	339	1	339	1	303	1	330	1	311	1	316
2	339	2	336	2	303	2	328	2	309	2	316
3	339	3	344	3	303	3	330	3	319	3	323
4	339	4	342	4	303	4	330	4	314	4	326
5	329	5	339	5	301	5	328	5	314	5	326
PROMEDIO	337	PROMEDIO	340	PROMEDIO	302.6	PROMEDIO	329.2	PROMEDIO	313.4	PROMEDIO	321.8
viga 17		viga eje 18-19 interior		viga eje 18-19 exterior		viga 21		viga eje 21-22 interior		viga eje 21-22 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	336	1	339	1	334	1	323	1	340	1	396
2	336	2	336	2	354	2	331	2	338	2	396
3	339	3	336	3	348	3	331	3	338	3	395
4	339	4	336	4	359	4	334	4	335	4	393
5	339	5	331	5	348	5	336	5	333	5	395
PROMEDIO	337.8	PROMEDIO	335.6	PROMEDIO	348.6	PROMEDIO	332.2	PROMEDIO	336.8	PROMEDIO	395.8
viga 18		viga eje 19-20 interior		viga eje 19-20 exterior		viga 22		viga eje 22-23 interior		viga eje 22-23 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	357	1	339	1	334	1	319	1	327	1	325
2	354	2	336	2	354	2	316	2	327	2	328
3	357	3	336	3	348	3	314	3	324	3	323
4	354	4	336	4	359	4	318	4	329	4	323
5	354	5	331	5	348	5	314	5	322	5	321
PROMEDIO	355.2	PROMEDIO	335.6	PROMEDIO	348.6	PROMEDIO	316.2	PROMEDIO	325.8	PROMEDIO	324
viga 19		viga eje 20-21 interior		viga eje 20-21 exterior		viga 23		viga eje 23-24 interior		viga eje 23-24 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:
1	345	1	336	1	314	1	224	1	236	1	233
2	348	2	334	2	321	2	225	2	231	2	238
3	351	3	334	3	326	3	225	3	238	3	236
4	348	4	341	4	326	4	222	4	243	4	236
5	348	5	334	5	321	5	224	5	238	5	236
PROMEDIO	348	PROMEDIO	335.8	PROMEDIO	321.6	PROMEDIO	224	PROMEDIO	237.2	PROMEDIO	235.8
viga 24		viga eje 24-25 interior		viga eje 24-25 exterior		viga 25					
superior		superior		superior		superior					
n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:	n° de muestr	datos:				
1	328	1	308	1	301	1	314				
2	326	2	301	2	302	2	314				
3	328	3	303	3	303	3	318				
4	328	4	305	4	304	4	314				
5	326	5	301	5	305	5	321				
PROMEDIO	327.2	PROMEDIO	303.6	PROMEDIO	303	PROMEDIO	316.2				

Tabla 46 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Primer nivel de la tribuna Occidente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION PRIMER NIVEL – VIGAS- OCCIDENTE



Figura 50 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-externo en vigas del Primer nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.



c.8.2. Ensayo de Ultra sonido NTP 339.237 Segundo Nivel – Vigas Occidente

UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO LAC "Academia Intercontinental"		AÑO DEL DIALOGO Y RECONCILIACION NACIONAL		ULTRA SONIDO NTP 339.237 2DO NIVEL VIGAS OCCIDENTE	
LUGAR: Estado Inca Gaillazo - wanchaq					
Recoleccion de datos: Tribuna oriente					
Resistencia Fo kg/cm ²					
viga 1		viga eje 1-2 interior		viga eje 1-2 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	325	1	326	1	346
2	330	2	323	2	341
3	333	3	326	3	346
4	330	4	328	4	346
5	333	5	326	5	341
PROMEDIO	330.2	PROMEDIO	325.8	PROMEDIO	344
viga 2		viga eje 2-3 interior		viga eje 2-3 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	340	1	319	1	347
2	331	2	309	2	339
3	330	3	304	3	339
4	343	4	309	4	339
5	340	5	304	5	342
PROMEDIO	336.8	PROMEDIO	309	PROMEDIO	341.2
viga 3		viga eje 3-4 interior		viga eje 3-4 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	311	1	344	1	338
2	313	2	344	2	346
3	318	3	342	3	340
4	321	4	347	4	338
5	311	5	344	5	333
PROMEDIO	314.8	PROMEDIO	344.2	PROMEDIO	339
viga 4		viga eje 4-5 interior		viga eje 4-5 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	325	1	328	1	329
2	330	2	325	2	319
3	333	3	325	3	329
4	330	4	328	4	342
5	333	5	328	5	326
PROMEDIO	330.2	PROMEDIO	326.8	PROMEDIO	329
viga 5		viga eje 5-6 interior		viga eje 5-6 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	320	1	343	1	348
2	320	2	343	2	340
3	320	3	346	3	346
4	323	4	340	4	343
5	323	5	340	5	348
PROMEDIO	321.2	PROMEDIO	342.4	PROMEDIO	345
viga 6		viga eje 6-7 interior		viga eje 6-7 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	312	1	335	1	335
2	312	2	333	2	335
3	312	3	335	3	330
4	315	4	335	4	345
5	317	5	335	5	345
PROMEDIO	313.6	PROMEDIO	334.6	PROMEDIO	338
viga 7		viga eje 7-8 interior		viga eje 7-8 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	330	1	346	1	311
2	328	2	346	2	315
3	328	3	346	3	318
4	328	4	343	4	309
5	325	5	343	5	309
PROMEDIO	327.8	PROMEDIO	344.8	PROMEDIO	415
viga 8		viga eje 9-10 interior		viga eje 9-10 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	302	1	338	1	343
2	316	2	335	2	340
3	311	3	338	3	348
4	307	4	335	4	343
5	307	5	335	5	340
PROMEDIO	308.6	PROMEDIO	336.2	PROMEDIO	342.8
viga 9		viga eje 10-11 interior		viga eje 10-11 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	338	1	311	1	333
2	338	2	311	2	335
3	350	3	314	3	335
4	348	4	314	4	335
5	350	5	314	5	335
PROMEDIO	344.8	PROMEDIO	312.8	PROMEDIO	334.6
viga 10		viga eje 11-12 interior		viga eje 11-12 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	316	1	336	1	302
2	316	2	338	2	302
3	314	3	336	3	303
4	314	4	331	4	307
5	314	5	336	5	307
PROMEDIO	314.8	PROMEDIO	335.4	PROMEDIO	304.2
viga 11		viga eje 12-13 interior		viga eje 12-13 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	302	1	339	1	343
2	316	2	347	2	356
3	311	3	339	3	347
4	307	4	347	4	365
5	307	5	339	5	366
PROMEDIO	308.6	PROMEDIO	342.2	PROMEDIO	355.8
viga 12		viga eje 13-14 interior		viga eje 13-14 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	340	1	315	1	330
2	332	2	315	2	328
3	340	3	317	3	325
4	335	4	317	4	328
5	332	5	317	5	323
PROMEDIO	335.8	PROMEDIO	316.2	PROMEDIO	326.8
viga 13		viga eje 14-15 interior		viga eje 14-15 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	338	1	315	1	324
2	340	2	315	2	326
3	338	3	315	3	326
4	335	4	322	4	326
5	335	5	324	5	326
PROMEDIO	337.2	PROMEDIO	318.2	PROMEDIO	325.6
viga 14		viga eje 15-16 interior		viga eje 15-16 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	325	1	327	1	318
2	330	2	329	2	321
3	325	3	329	3	321
4	328	4	324	4	318
5	325	5	329	5	316
PROMEDIO	326.6	PROMEDIO	327.8	PROMEDIO	318.8
viga 15		viga eje 16-17 interior		viga eje 16-17 exterior	
superior		superior		superior	
n de muestr	datos:	n de muestr	datos:	n de muestr	datos:
1	338	1	327	1	318
2	338	2	329	2	321
3	343	3	329	3	321
4	348	4	324	4	318
5	342	5	329	5	316
PROMEDIO	341.8	PROMEDIO	327.8	PROMEDIO	318.8



viga 16		viga eje 16-17 interior		viga eje 16-17 exterior		viga 20		viga eje 20-21 interior		viga eje 20-21 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:
1	302	1	334	1	333	1	343	1	338	1	336
2	302	2	332	2	330	2	343	2	341	2	336
3	302	3	337	3	335	3	340	3	344	3	336
4	303	4	339	4	328	4	340	4	338	4	341
5	304	5	336	5	320	5	338	5	338	5	339
PROMEDIO	303.8	PROMEDIO	335.6	PROMEDIO	329.2	PROMEDIO	340.8	PROMEDIO	339.8	PROMEDIO	337.6
viga 17		viga eje 16-19 interior		viga eje 16-19 exterior		viga 21		viga eje 21-22 interior		viga eje 21-22 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:
1	307	1	325	1	347	1	323	1	315	1	323
2	307	2	323	2	355	2	323	2	312	2	321
3	307	3	325	3	355	3	316	3	312	3	323
4	309	4	321	4	342	4	323	4	319	4	323
5	304	5	325	5	358	5	318	5	315	5	323
PROMEDIO	306.8	PROMEDIO	323.6	PROMEDIO	351.4	PROMEDIO	320.6	PROMEDIO	314.6	PROMEDIO	322.6
viga 18		viga eje 18-19 interior		viga eje 18-19 exterior		viga 22		viga eje 22-23 interior		viga eje 22-23 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:
1	353	1	325	1	347	1	346	1	327	1	352
2	353	2	323	2	355	2	356	2	327	2	352
3	350	3	325	3	355	3	343	3	324	3	352
4	353	4	321	4	342	4	348	4	329	4	349
5	350	5	325	5	358	5	348	5	322	5	352
PROMEDIO	351.8	PROMEDIO	323.6	PROMEDIO	351.4	PROMEDIO	348.2	PROMEDIO	325.8	PROMEDIO	351.4
viga 19		viga eje 19-20 interior		viga eje 19-20 exterior		viga 23		viga eje 23-24 interior		viga eje 23-24 exterior	
superior		superior		superior		superior		superior		superior	
n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:
1	327	1	339	1	333	1	320	1	340	1	348
2	319	2	328	2	336	2	322	2	338	2	354
3	324	3	330	3	331	3	320	3	335	3	346
4	324	4	330	4	338	4	317	4	338	4	346
5	345	5	325	5	338	5	317	5	332	5	351
PROMEDIO	327.8	PROMEDIO	330.4	PROMEDIO	335.2	PROMEDIO	319.2	PROMEDIO	336.6	PROMEDIO	349
viga 24		viga eje 24-25 interior		viga eje 24-25 exterior		viga 25					
superior		superior		superior		superior					
n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:	n° de muestra:	datos:				
1	341	1	329	1	336	1	301				
2	33	2	322	2	336	2	299				
3	349	3	322	3	337	3	299				
4	346	4	327	4	336	4	292				
5	336	5	324	5	337	5	301				
PROMEDIO	281	PROMEDIO	324.8	PROMEDIO	337.2	PROMEDIO	298.4				



Tabla 47 - Resultados de la resistencia a compresión Ultra sonido Pundit PL- externo e interno al anillo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Occidente.

PANEL FOTOGRÁFICO DE ENSAYOS DE ULTRA SONIDO-RESISTENCIA A LA COMPRESION SEGUNDO NIVEL – VIGAS- OCCIDENTE



Figura 51 - Ensayo Ultra sonido- resistencia a la compresión Pundit PL interior-externo en vigas del Segundo nivel de la tribuna Occidente de los anillos del estadio Inca Garcilaso de la Vega.