

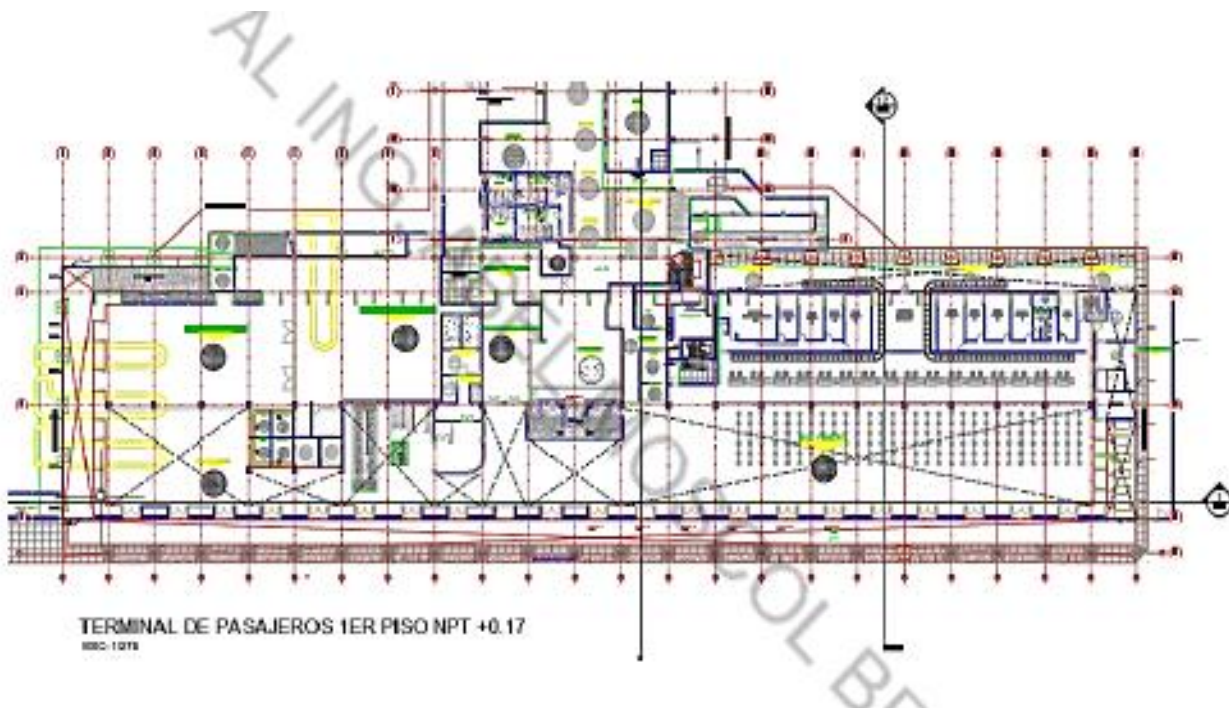


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

“Año de la recuperación y consolidación de la economía peruana”

INFORME ESTRUCTURAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DE PASAJEROS VEALASCO ASTETE DEL CUZCO



DR. ABEL HIGINIO MOSCOL BRONCANO
EN INGENIERIA CIVIL CON MENCIÓN EN
ESTRUCTURA
CIP 35599

COMISION DEL CIP A NIVEL NACIONAL
DE INFRAESTRUCTURAS AFECTADAS


Dr. Abel H. Moscol Brancano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENTION EN ESTRUCTURAS CIP. 35599

DICIEMBRE DEL 2025

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

INFORME TECNICO ESTRUCTURAL - INFRAESTRUCTURA AEROPUERTO CUZCO

RESUMEN

En el mundo el concreto armado se usa desde 1824, cuando el Ingeniero francés Francois Hennebique patentó un sistema pionero de hormigón armado: el primero en tener éxito comercial y amplía su utilización, revolucionando la industria de la construcción. El cemento Portland fue patentado por el albañil Joseph Aspdin en Leeds en 1824. Sin embargo, el Primer cemento Portland comercial verdadero fue Fabricado veintidós años más tarde por el inventor rival, Isaac Charles Johnson (1811 a 1911), en su planta de cemento en Swanscombe, Kent. Luego, durante la segunda guerra mundial se amplió el conocimiento del concreto armado, desarrollándola ampliamente. Posteriormente con la llegada del cemento al Perú, se iniciaron obras de concreto armado y concreto ciclópeo cambiándose la concepción del diseño arquitectónico y estructural, usándose en la construcción de edificios el concepto de pórtico principal, que consistía en la presencia de columnas y vigas. En la década de los 60 se producen cambios en la arquitectura peruana, se eliminan los muros de albañilería de las edificaciones, remplazándolas por ventanas más amplias y mamparas de piso a techo, estos cambios hacen que los pórticos se conviertan en los únicos elementos que proporcionan rigidez lateral y resistencia sísmica, es así que en estas condiciones el diseño del concreto armado se hacía con cargas en servicio por el método elástico, haciendo la estructura **ALTAMENTE FLEXIBLE**, estas condiciones de diseño la tiene la **estructura del aeropuerto del cusco**, por lo que para recuperar su uso se aplicara el **METODO DE RESISTENCIA O DE CARGAS ULTIMAS**, introduciendo elementos de alta rigidez sin demoler elementos estructurales existentes. Haciendo comprobaciones de servicio con el análisis sísmico resistente norma E-030 y la norma E-060 de concreto armado, para posterior a su modernización ponerla nuevamente en servicio.


Dr. Abel H. Moscol Broccaro
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

I.- INTRODUCCION

El colegio de Ingenieros del Perú a Nivel Nacional, a través de la Comisión Nacional de Infraestructura afectadas reconocida con Resolución N.º 045-2025-2027-CN-CIP y a solicitud de CORPAC, se elabora el Informe Técnico especializado en estructuras, de la **INFRAESTRUCTURA DEL AEROPUERTO DEL CUZCO**, Ubicado en la Avenida Velasco Astete s/n WANCHAQ-CUZCO.

Para ello, se programó una visita a la obra de fecha 21 de noviembre del 2025, donde se verificará insitu, el comportamiento en el tiempo de la estructura a intervenir, teniendo en cuenta que el diseño primigenio de la infraestructura data de los años 1960, donde la ingeniería estructural en el Perú, aun no estaba consolidada, **predominando diseños por carga en servicio por el método elástico.**

Durante la visita, se pudo observar que la estructura, compartía columnas perimetrales de gran altura de sección variable en toda su longitud y también tenía columnas centrales macizas, **formando pórticos de gran altura y de grandes luces**, sin ningún elemento estructural adicional que indique restricciones laterales para el caso de sísmicos severos.

La entidad **CORPAC**, con el ánimo y responsabilidad de saber el **estado situacional de la estructura que forma parte del aeropuerto del cusco**, solicita y contrata los servicios de **MESHEN PERU EIRL** para que elaboren un informe sobre el estado situacional de cada uno de los elementos estructurales que comprende la infraestructura del aeropuerto, es así, que la empresa contratada, realiza pruebas de esclerometría, prueba de diamantina, ensayo de carbonatación, prueba de hallazgo de acero que conforman las columnas y las vigas.

Dentro de los hallazgos encontrados por la empresa **MESHEN PERU EIRL**, para el caso de la resistencia última del concreto, tanto de las columnas como de las vigas, en promedio bordean los 300 Kg/cm², es esta condición de las estructuras, la razón por lo que aún están funcionando, también determinaron el grado de carbonatación siendo este la contaminación al 100% del concreto y en proceso de corrosión del acero, también se determinó que las columnas están compuestas por 10 varillas de 1" (**acero ASTM A615 Grado 40**).

En sus recomendaciones, MESHEN PERU EIRL indica que

(...) 8.2. Desestimar reforzamientos parciales

Debido al grado de deterioro y la brecha significativa entre lo existente y lo requerido, cualquier intervención de reforzamiento (inyección, encamisados, FRP, etc.) no garantizaría un desempeño adecuado ante un sismo severo. No se recomienda aplicar soluciones locales, ya que el daño y las deficiencias son generalizadas. (...)

Dr. Abel H. Meschi Broccatino
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
COMISIÓN NACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
MEMORANDO EN ESTRUCTURAS CIP- 35498



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

Con respecto a la recomendación señalada por MESHEN PERÚ E.I.R.L., coincido en que corresponde desestimar reforzamientos parciales sobre elementos existentes (inyección, encamisados, FRP u otros), en tanto no garantizarían un desempeño adecuado ante un sismo severo y, además, las deficiencias son de carácter generalizado. En ese sentido, cuando se señala que “no se deben tocar”, ello debe entenderse como no ejecutar soluciones locales de reforzamiento destinadas a optimizar la resistencia de elementos aislados. Por el contrario, la alternativa técnicamente consistente es plantear una rehabilitación sísmica integral, orientada a reducir derivas y mejorar el desempeño global, mediante la incorporación de elementos/sistemas estructurales adicionales de mayor rigidez y resistencia lateral (muros de corte, arriostramientos, pórticos de rigidez u otra solución equivalente), debidamente compatibles con la estructura existente. Dichas soluciones serán definidas, verificadas y detalladas durante la elaboración del Expediente Técnico, conforme al marco normativo aplicable.

Dr. Abel H. Nolasco Brodicato
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP: 35589

Esta sugerencia tiene carácter de Urgente, en su atención, ya que esta estructura tiene calificación de ser una estructura **ALTAMENTE FLEXIBLE** (baja rigidez lateral) y con 60 años de antigüedad, por lo que es un riesgo el no intervenirla a tiempo para su recuperación y puesta en servicio en el futuro, ya que si es sometida a un sismo severo esta podría colapsar rápidamente por resonancia. Además, la estructura del terminal aéreo podría presentar amplificación de la respuesta dinámica debido a su baja rigidez lateral, generando derivas excesivas y, en consecuencia, daños severos con posible colapso parcial o total, según la demanda sísmica y la condición real de sus elementos.

La carbonatación se puede detener aplicando las sugerencias técnicas para estos casos, de acuerdo con lo visualizado en el informe de evaluación de la empresa contratada **MESHEN PERÚ E.I.R.L.**, el acero aun esta entero conservando su rugosidad de fábrica, el famoso (acero ASTM A615 Grado 40).

II.-INSPECCION VISUAL DE LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES A INTERVENIR

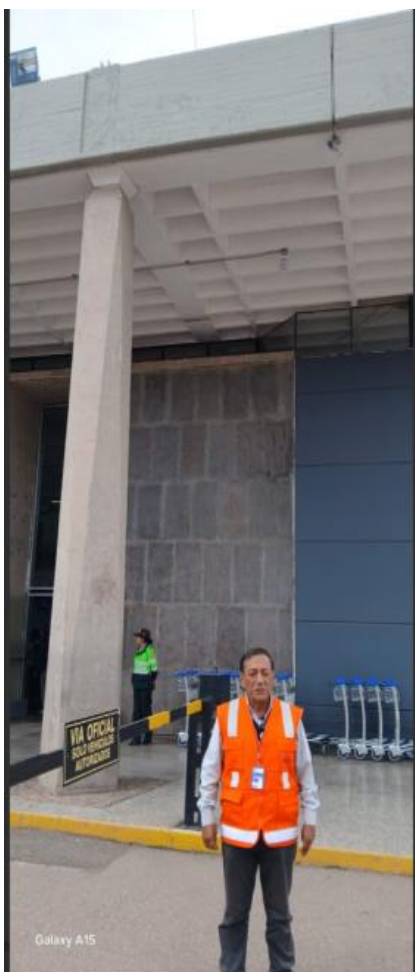
EL Objetivo de este trabajo es proveer criterios técnicos que permitan evaluar e identificar los vicios estructurales y no estructurales de la edificación intervenida de concreto armado, así mismo poder diagnosticar el potencial de riesgo sísmico.

Para ello se utilizará el método de evaluación sísmica conocida internacionalmente como ATC -21 “INSPECCION VISUAL RAPIDA” desarrollado por “NACIONAL EARTHQUAKE HAZARDS REDUCCION PROGRAM” (NEHRP), Estados Unidos.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Apreciamos que las columnas perimetrales de la edificación intervenida, son de **gran altura y de sección variable** , **siendo la columna estrangulada en el encuentro con la viga** , donde solo pasa carga axial , siendo su momento cero, trabaja como una rotula permitiendo movimiento en su eje, no se visualiza fisuras por efecto de carbonatación del acero, se visualiza robustez de la columnas , si se aprecia en el encuentro piso columna desgaste del concreto por falta de mantenimiento adecuado y protección de esa sección de la erosión del agua en tiempo de lluvias.


Dr. Abel H. Moscol Brohcano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 25359

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

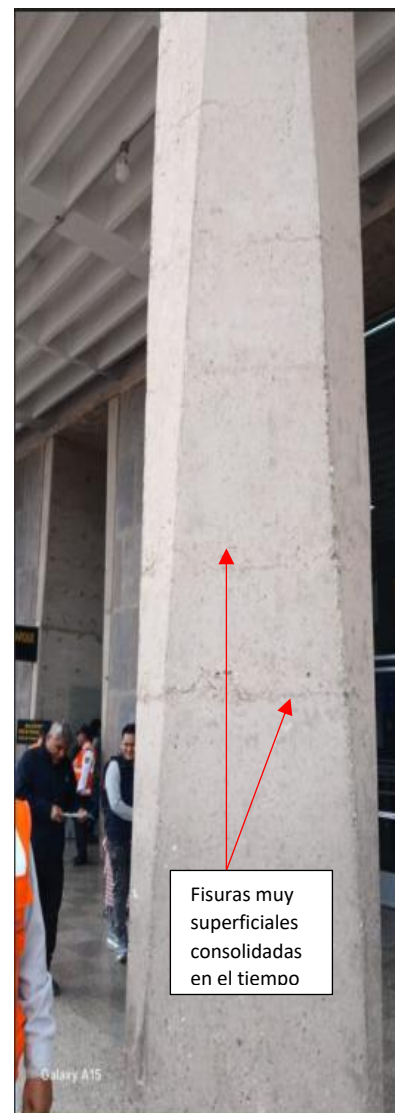
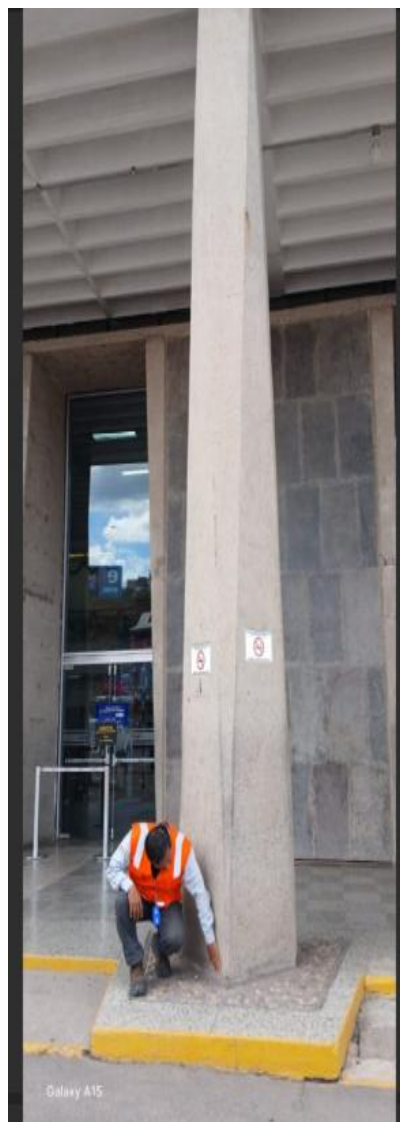
www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Se aprecia en las presentes vista fisuras superficiales consolidadas en el tiempo, que no han sufrido mayores daños, esto nos manifiesta que la columna en algún momento de sus funciones y probablemente en un remesón sísmico haya intentado deflectar por ser una columna Flexible, quedando esa marca como muestra de lo ocurrido. También observamos que en la base encuentro nivel de piso y columna ha sufrido degradación erosiva del agua, en tiempo de lluvias intensas, **quedando debilitado con probable exhibición del acero de la columna, lo que si no se ha podido detectar con claridad es el fenómeno de afectación y degradación del acero carbonatado, ya que el concreto si esta carbonatado al 100%.**


Dr. Abel H. Moscol Boticario
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35509

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Como podemos apreciar las columnas perimetrales y de soporte del techo del aeropuerto, tienen las mismas características y los mismos efectos que las anteriores, **para este caso hay una columna que su base y encuentro con el nivel de piso terminado se ha producido una degradación del concreto y posible daño del acero, por falta de mantenimiento y recubrimiento adicional.**


Dr. Abel H. Moscol Broccario
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35509

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Como podemos apreciar en la vista presentada, **la primera foto nos revela que una columna ha sufrido grietas por deterioro de carbonatación del acero, aunque este no se puede apreciar, por lo que en su momento deberá recibir el tratamiento para detener el deterioro de los demás aceros**, esto ha sido por falta de mantenimiento en la parte inferior de la columna, ya que a mayor altura no se refleja esta característica.


Dr. Abel H. Moscol Broticano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP: 35509

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe



20-0000000

SGA-0001907

SA-0001907

ST-0001908



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Galaxy A15

Se aprecia un techo con falta de mantenimiento, no solo se debe proteger las vigas principales , también se debe proteger la losa de concreto, no existe protección contra la lluvia idónea, se observa también que no se aprecia ninguna tendencia de degradación del concreto tanto de la losa como la de las vigas principales, tampoco se evidencia deflexión alguna, lo que indica que al momento de este informe esta trabajando, siguiendo los parámetros de su diseño primigenio




Dr. Abel H. Moscosi Brohcano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569

Grietas por
carbonatación de
acero de la estructura

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

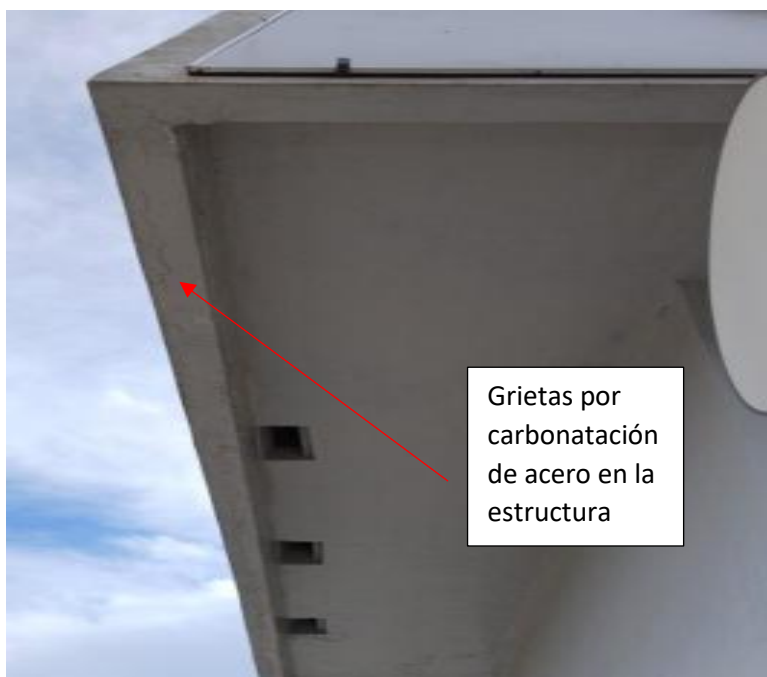
www.cip.org.pe



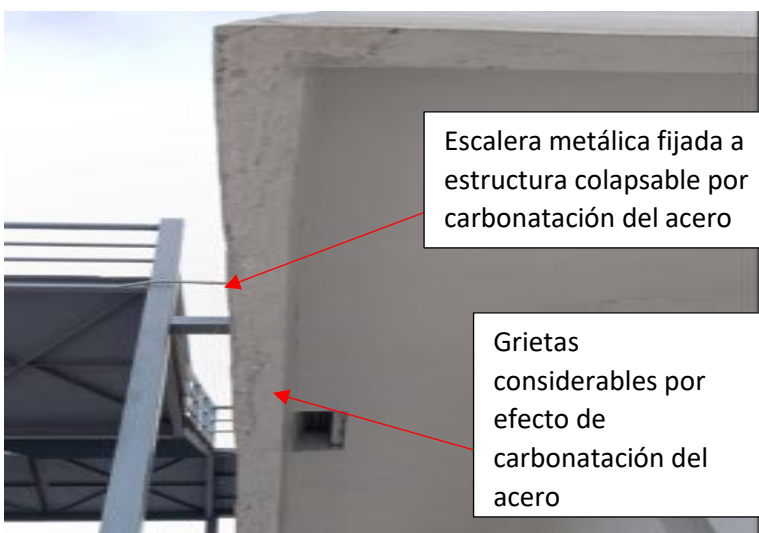


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Grietas por carbonatación de acero en la estructura



Escalera metálica fijada a estructura colapsable por carbonatación del acero

Grietas considerables por efecto de carbonatación del acero


Dr. Abel H. Moscoso Briceño
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569



Carga puntual, de escalera metálica sobre viga principal

Fisura por efecto de sobrecarga puntual que esta al costado de escalera metálica

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

Como hemos podido apreciar en la presente exposición de fotos, esta visita a obra a podido despejar muchas dudas con respecto al estado actual de la estructura, sobre todo como se está desempeñando la infraestructura de concreto armado en la actualidad pese que tiene 60 años de existencia.

La configuración estructural de los pórticos principales de la estructura a intervenir es **ALTAMENTE FLEXIBLE** (baja rigidez lateral), sobre todo a las columnas perimetrales que trabajan a carga axial pura, ya que en el encuentro viga columna, se presenta un apoyo rotulado es decir con momento actuante igual a cero, por lo que cualquier movimiento por más mínimo que sea esta la va a sentir y la va a disipar, así fue diseñada.

Si bien es cierto que las columnas han sido afectadas por el proceso de carbonatación, estas no muestran que el acero se está desintegrando o que ya no aportan a la configuración estructural elástica, estas se notan con textura bien compacta y maciza, **Sin embargo, la carbonatación sí incrementa el riesgo de corrosión, por lo que corresponde adoptar medidas de mitigación y reparación y sustentar el alcance con el expediente técnico.** Asimismo, **el hecho de que la estructura no haya colapsado a la fecha no constituye evidencia de seguridad ante un sismo severo, sino únicamente refleja que no ha estado expuesta a una demanda sísmica crítica o a una combinación desfavorable de acciones.**

Pero esta condición, resulta necesario que actuemos con carácter de **MUCHA URGENCIA**, **dado el alto riesgo que está existiendo al momento de emitir este informe, ya que estos tipos de edificaciones no necesita un alto sismo para que entre en resonancia y colapse dada su condición de flexible.**

En tal sentido, resulta necesario actuar, considerando el nivel de vulnerabilidad descrito en el informe, ya que una **estructura con baja rigidez lateral puede presentar amplificación de su respuesta dinámica y derivas excesivas ante eventos sísmicos, lo que incrementa el riesgo de daños severos y eventual colapso parcial o total,** dependiendo de la demanda sísmica y la condición real de sus elementos.

Las condiciones de las vigas principales también se aprecian que están en pleno funcionamiento según el diseño primigenio, no denotando deflexión por sobrecarga por efecto por sismo, solo se verifico una fisura a una viga, donde cercana a ella se instala carga puntual de apoyo de escalera metálica.

III.- EVALUACION ESTRUCTURAL DEL TECHO DEL TERMINAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL VELASCO ASTETE.

En este apartado, mencionaremos los alcances del examen aplicado por la empresa **MESHEN PERU EIRL** a la infraestructura del terminal del aeropuerto de Cuzco, a intervenir.


Dr. Abel H. Muscol Brohcano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35369



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL




Dr. Abel H. Moscol Briceño
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCIÓN EN ESTRUCTURAS CIP. 35599

VERIFICACION PRECISA CON AYUDA DEL PACHOMETRO, VIGA PRINCIPAL EJE 15 DEBAJO ENTRE EJES SECUNDARIOS A Y C. ARMADURA CON CORROSION

En su inspección y verificación del acero en vigas principales, detecto que el acero componente de la viga, si bien es cierto el concreto de la viga esta carbonatado el acero se aprecia con su corrugación de fabrica significa que no está degradado y que está funcionando según diseño.



Fotografia 1 Acero superior de viga verificado in situ.

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe



Podemos verificar en la presente vista de la fotografia 1 el acero superior de la viga principal insito no se aprecia la degradacion del diametro correspondiente, se aprecia el corrugado del acero de fabrica, por lo tanto no existe carbonatacion del acero en viga.

MUESTRAS EXTRAIDAS EN CAMPO

La extracción de la muestra se realizó en la Sig. Ubicación.

MUESTRA	DIAMETRO (Cm)	ALTURA (Cm)	AREA	RESISTENCIA (Kg/Cm2)	OBSERVACIONES
EJE NEUTRO DE VIGA ZOTEA (CENTRAL)	5.08	10.1	20.3	431.3	El Ingeniero estructuralista deberá tomar en cuenta el resultado de cada una de las estructuras
EJE NEUTRO DE VIGA ZOTEA (CENTRAL)	5.08	10.1	20.3	412.0	
EJE NEUTRO DE VIGA ZOTEA (CENTRAL)	5.08	10.1	20.3	311.5	
EJE NEUTRO DE VIGA ZOTEA (CENTRAL)	5.08	10.1	20.3	281.4	
COLUMNA 1ER NIVEL INTERIOR DE AEROPUERTO	5.08	10.1	20.3	301.5	
COLUMNA 1ER NIVEL ESTACIONAMIENTO	5.08	7.5	20.3	321.6	

En el presente cuadro se presenta los ensayos de diamantina, **tomando solo seis muestras**, donde se apresia resistencias de 400kg/cm² a 300kg/cm², donde nos indica que el concreto esta carbonatado, uno de los beneficios de la carbonatacion en el concreto, es que sube su resistencia, por lo que no sorprende los resultados, era previsible.

[illegible]

Ficha de control de la resistencia a la diamantina y el grado de carbonatcion del concreto



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

Dr. Abel H. Moscol Briceño
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569

RESULTADOS DE ESCLEROMETRIA EN LAS ESTRUCTURAS

VIGAS EJE A

Puntos	Resistencias		observaciones
A-1	345.3	kg/cm ²	-
A-2	419.1	kg/cm ²	-
A-3	500.1	kg/cm ²	-
A-4	508.7	kg/cm ²	-
A-5	500.1	kg/cm ²	-
A-6	495.7	kg/cm ²	-

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
MATERIALES S&C P.R.L.
Ing. Alfredo Gaspar Apaza
CIP. 123571
RESPONSABLE DEL LABORATORIO

A-7	476.9	kg/cm ²	-
A-8	502.2	kg/cm ²	-
A-9	467.9	kg/cm ²	-
A-10	537.0	kg/cm ²	-
A-11	474.3	kg/cm ²	-
A-12	509.8	kg/cm ²	-
A-13	519.5	kg/cm ²	-
A-14	529.3	kg/cm ²	-
A-15	513.0	kg/cm ²	-
A-16	475.9	kg/cm ²	-
A-17	507.8	kg/cm ²	-
A-18	466.3	kg/cm ²	-
A-19	505.9	kg/cm ²	-
A-20	461.6	kg/cm ²	-
A-21	466.3	kg/cm ²	-
A-22	461.6	kg/cm ²	-
A-23	511.7	kg/cm ²	-



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

VIGAS EJE C

Puntos	Resistencias		observaciones
C-1	405.2	kg/cm2	-
C-2	480.7	kg/cm2	-
C-3	461.6	kg/cm2	-
C-4	402.9	kg/cm2	-
C-5	356.0	kg/cm2	-
C-6	431.3	kg/cm2	-
C-7	444.7	kg/cm2	-
C-8	340.0	kg/cm2	-
C-9	332.9	kg/cm2	-
C-10	322.4	kg/cm2	-
C-11	435.0	kg/cm2	-
C-12	407.2	kg/cm2	-
C-13	442.6	kg/cm2	-
C-14	484.6	kg/cm2	-
C-15	378.7	kg/cm2	-
C-16	357.8	kg/cm2	-
C-17	452.1	kg/cm2	-

Dr. Abel H. Moscoso Brindley
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP: 36599

LABORATORIO DE MECANICA DE
MATERIALES G&C S.R.L.

Ing. Alfredo Gaspar
CIP: 123571
RESPONSABLE DEL LABO

C-18	428.5	kg/cm2	-
C-19	340.0	kg/cm2	-
C-20	415.5	kg/cm2	-
C-21	444.7	kg/cm2	-
C-22	368.6	kg/cm2	-
C-23	334.9	kg/cm2	-
C-24	444.7	kg/cm2	-

VIGAS EJE E

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

Puntos	Resistencias		observaciones
E-1	397.8	kg/cm2	-
E-2	578.8	kg/cm2	-
E-3	541.4	kg/cm2	-
E-4	565.5	kg/cm2	-
E-5	558.9	kg/cm2	-
E-6	465.4	kg/cm2	-
E-7	491.4	kg/cm2	-
E-8	534.2	kg/cm2	-
E-9	551.0	kg/cm2	-
E-10	420.1	kg/cm2	-
E-11	547.9	kg/cm2	-
E-12	414.5	kg/cm2	-
E-13	531.3	kg/cm2	-
E-14	399.0	kg/cm2	-
E-15	407.2	kg/cm2	-
E-16	423.8	kg/cm2	-
E-17	524.4	kg/cm2	-
E-18	488.4	kg/cm2	-
E-19	423.8	kg/cm2	-
E-20	427.5	kg/cm2	-
E-21	521.7	kg/cm2	-
E-22	469.2	kg/cm2	-
E-23	547.9	kg/cm2	-


Dr. Abel H. Moscol Brohcano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35559

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

COLUMNA EJE A

Puntos	Resistencias		observaciones
A-2	329.0	kg/cm2	-
A-3	421.9	kg/cm2	-
A-4	519.5	kg/cm2	-
A-5	521.7	kg/cm2	-
A-6	360.6	kg/cm2	-
A-7	309.7	kg/cm2	-
A-8	407.2	kg/cm2	-
A-9	338.8	kg/cm2	-
A-10	345.3	kg/cm2	-
A-11	354.6	kg/cm2	-
A-12	365.0	kg/cm2	-
A-13	318.9	kg/cm2	-
A-14	431.3	kg/cm2	-
A-15	317.4	kg/cm2	-
A-16	348.4	kg/cm2	-
A-17	440.2	kg/cm2	-
A-18	374.0	kg/cm2	-
A-19	401.5	kg/cm2	-
A-20	315.4	kg/cm2	-
A-21	394.1	kg/cm2	-
A-22	401.5	kg/cm2	-
A-23	350.6	kg/cm2	-
A-24	405.2	kg/cm2	-


Dr. Abel H. Moscol Braticano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35559



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

COLUMNA EJE C

Puntos	Resistencias		observaciones
C-1	298.2	kg/cm2	-
C-2	419.6	kg/cm2	-
C-3	468.7	kg/cm2	-
C-4	319.3	kg/cm2	-
C-5	405.2	kg/cm2	-
C-6	363.2	kg/cm2	-
C-7	311.6	kg/cm2	-
C-8	392.3	kg/cm2	-
C-9	309.7	kg/cm2	-
C-10	306.8	kg/cm2	-
C-11	344.0	kg/cm2	-
C-12	436.9	kg/cm2	-
C-13	384.5	kg/cm2	-
C-14	317.2	kg/cm2	-
C-15	345.3	kg/cm2	-
C-16	288.7	kg/cm2	-
C-17	330.4	kg/cm2	-
C-18	335.4	kg/cm2	-
C-19	438.8	kg/cm2	-
C-20	320.7	kg/cm2	-
C-21	436.9	kg/cm2	-
C-22	348.4	kg/cm2	-
C-23	366.6	kg/cm2	-
C-24	323.2	kg/cm2	-

COLUMNAS EJE B-B"

Puntos	Resistencias		Observaciones
B'-1	384.8	kg/cm2	-
B"-1	427.5	kg/cm2	-
C-1	453.1	kg/cm2	-
C'-1	450.2	kg/cm2	-
C"-1	423.8	kg/cm2	-

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y
MATERIALES S&C S.R.L.

Ing. Alfredo Gaspar Apaza
CIP. 128571

RESPONSABLE DEL LABORATORIO

Ing° Esp. Alfredo Gaspar Apaza
Especialista en Geociencias Aplicadas
CIP 128571

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe



Dr. Abel H. M...
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569



E-2	334.9	kg/cm ²	-
E-3	416.3	kg/cm ²	-
E-4	361.4	kg/cm ²	-
E-15	306.8	kg/cm ²	-
E-16	298.2	kg/cm ²	-
E-17	312.0	kg/cm ²	-
E-18	312.0	kg/cm ²	-
E-19	309.7	kg/cm ²	-
E-20	411.4	kg/cm ²	-
E-21	388.6	kg/cm ²	-
E-22	294.8	kg/cm ²	-
E-23	298.2	kg/cm ²	-
B'-24	291.4	kg/cm ²	-
B"-24	307.7	kg/cm ²	-
C-24	327.6	kg/cm ²	-
C'-24	334.9	kg/cm ²	-
C"-24	292.5	kg/cm ²	-

En los resultados espuestos como resistencia del concreto encontrado con el procedimiento de esclometria , bordean entre los valores de 280Kg/cm² y 500kg/cm², que son similares a los resultados del procedimiento de diamantina.

Resultados predesibles de acuerdo al tipo de estructura y el tiempo de servicio que tiene.

MEMORIA DE CALCULO PRACTICADA A LA INFRAESTRUCTURA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL CUZCO

MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. OBJETIVO

El objetivo de la presente memoria de cálculo es desarrollar, de manera rigurosa y sistemática, el análisis y evaluación estructural del techo del Terminal del Aeropuerto Internacional Velasco Astete – Bloque I, Bloque II y Bloque III. El estudio verifica el comportamiento y desempeño de los elementos estructurales existentes frente a las solicitaciones de cargas gravitacionales y sísmicas, contrastando su capacidad resistente con los criterios de seguridad, estabilidad y servicio establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y demás normas técnicas aplicables. Asimismo, se determinan las posibles deficiencias estructurales derivadas del envejecimiento, la pérdida de capacidad resistente y el deterioro de los materiales.

Dr. Abel H. Moscoso Brocco
CÓDIGO EN INGENIERÍA CIVIL
MÉMBRO EN ESTRUCTURAS CIP: 35599



1.2. ALCANCE DEL DOCUMENTO

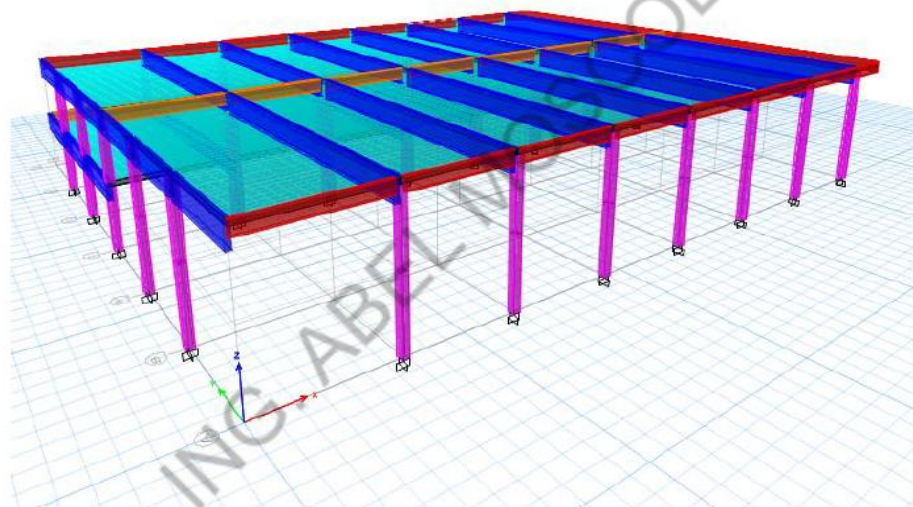
La presente memoria de cálculo comprende la descripción detallada de los criterios estructurales, procedimientos de verificación, análisis de cargas y modelamiento numérico empleados en la evaluación del techo del Terminal de Aeropuerto Internacional Velasco Astete – Bloque I, II y III, ubicado en el distrito de Wanchaq, provincia y departamento del Cusco.

El estudio incluye la revisión del comportamiento estructural actual de la edificación, considerando su antigüedad, las condiciones reales de los materiales verificadas mediante ensayos in situ (esclerometría, diamantina y verificación de cuantías de acero), así como la comparación entre los elementos construidos y el modelamiento estructural desarrollado en ETABS versión 21.2.0. El análisis se efectuó aplicando las normas peruanas vigentes, en especial la Norma E.030 (Diseño Sismorresistente) y la Norma E.060 (Concreto Armado), mediante un análisis modal espectral que permite determinar si los elementos cumplen con las solicitaciones actuales según el RNE.


Dr. Abel H. Moscoso Briceño
DOCTOR EN INGENIERÍA CIVIL
MENCIÓN EN ESTRUCTURAS CIP. 35569

3.5. MODELO MATEMÁTICO

El modelo analítico de la estructura fue realizado utilizando el software Etabs versión 21.2 y se verificaron las dimensiones obtenidas en campo respecto a los resultados obtenidos en el software. El programa solo se utilizó para el análisis estructural, la verificación de desplazamientos y diseños de los elementos estructurales se realizó en base a la normativa nacional vigente.



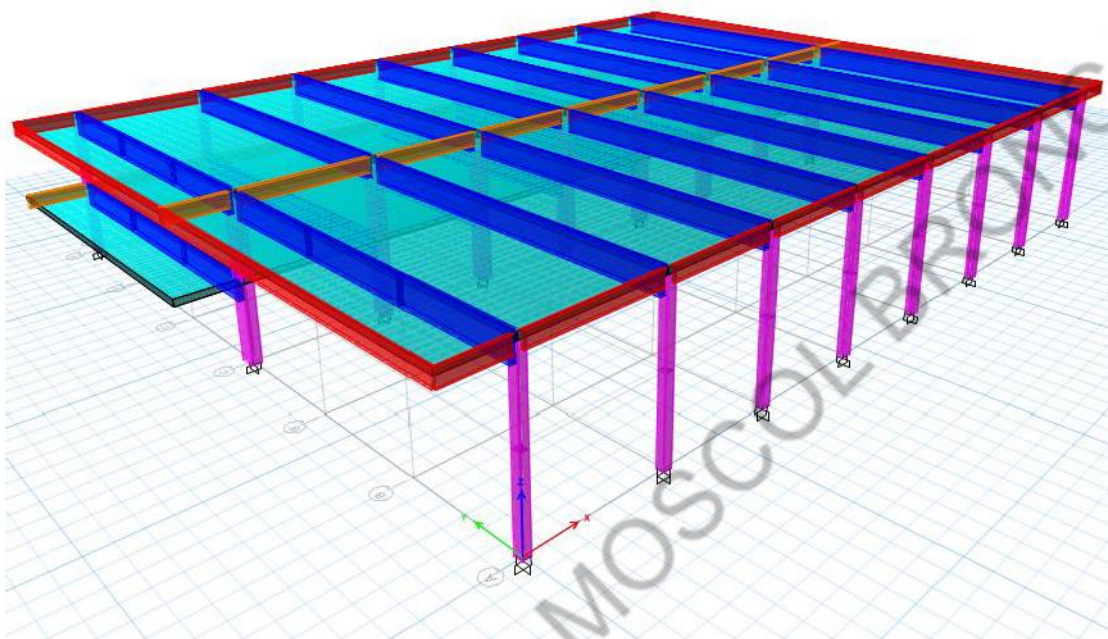
Captura 3 Modelamiento Bloque I



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

SOLICITA MENSHEN PERU EIRL	Proyecto: "EVALUACION ESTRUCTURAL DEL TECHO DEL TERMINAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL VELASCO ASTETE – BLOQUE I"					
	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS:	ING. FERNANDO GASTAÑAGA FLORES CIP 211735	Ubicación			
			Lugar:	Av. Velasco Astete S/N	Prov.:	Cusco
			Distrito:	Wanchaq	Dpto.:	Cusco
MEMORIA DE CÁLCULO PARA VERIFICACION DE ESTRUCTURAS						



Captura 4 Modelamiento Bloque II


Dr. Abel H. Moscoso Bralicano
ING. COCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP: 35599

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

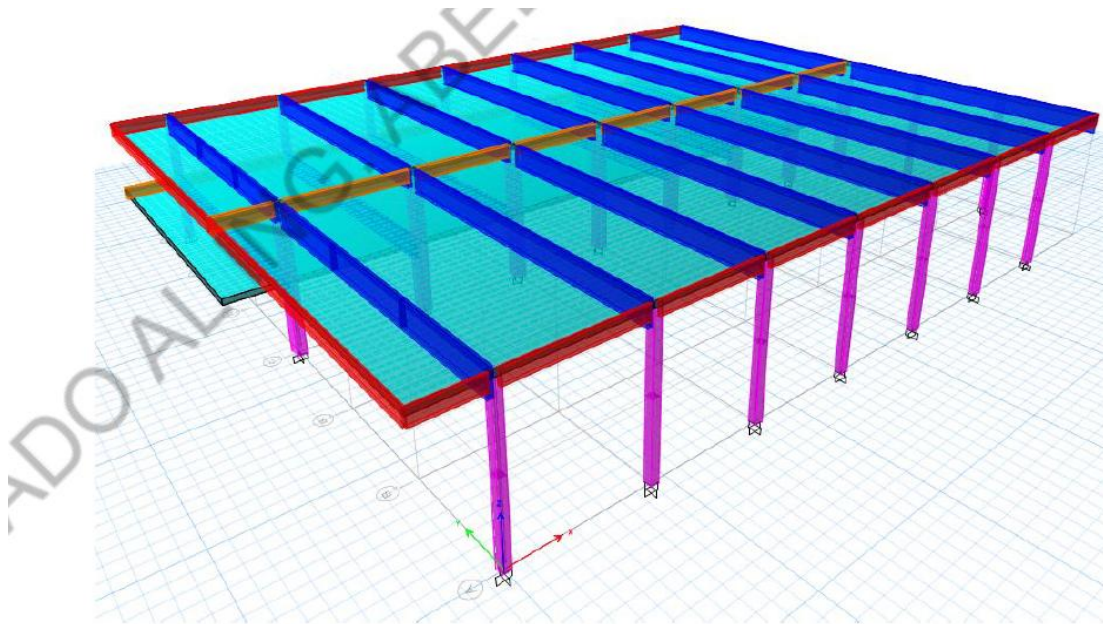
www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Captura 5 Modelamiento Bloque III

Especialidad de Estructuras – Memoria de Cálculo

28

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Fernando Gastanaga Flores
INGENIERO CIVIL
CIP 211735

5. RESULTADOS, ESFUERZOS Y CONTROL DE DESPLAZAMIENTOS

5.1. RESUMEN DE DISTORSIONES Y DESPLAZAMIENTOS

BLOQUE I

En X

Máximo del último nivel $D_x = 4.30 \text{ cm}$
Máximo relativo de entrepiso $Dr_x = 0.030 \text{ (2do nivel)}$

En Y

Máximo del último nivel $D_y = 2.49 \text{ cm}$
Máximo relativo de entrepiso $Dr_y = 0.014 \text{ (2do nivel)}$

Especialidad de Estructuras – Memoria de Cálculo

38

COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL CUSCO
Ing. Fernando Gastanaga Flores
INGENIERO CIVIL
CIP 211735

Dr. Abel H. Morales Brolicoma
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

SOLICITA MENSHEN PERU EIRL	Proyecto: "EVALUACION ESTRUCTURAL DEL TECHO DEL TERMINAL DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL VELASCO ASTETE – BLOQUE I"					
	ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS:	ING. FERNANDO GASTAÑAGA FLORES CIP 211735	Ubicación			
			Lugar:	Av. Velasco Astete S/N	Prov.:	Cusco
			Distrito:	Wanchaq	Dpto.:	Cusco
MEMORIA DE CÁLCULO PARA VERIFICACION DE ESTRUCTURAS						

BLOQUE II

En X

Máximo del último nivel $D_x = 4.03 \text{ cm}$

Máximo relativo de entrepiso $Dr_x = 0.032 \text{ (2do nivel)}$

En Y

Máximo del último nivel $D_y = 2.55 \text{ cm}$

Máximo relativo de entrepiso $Dry = 0.014 \text{ (2do nivel)}$

BLOQUE III

En X

Máximo del último nivel $D_x = 4.13 \text{ cm}$

Máximo relativo de entrepiso $Dr_x = 0.028 \text{ (2do nivel)}$

En Y

Máximo del último nivel $D_y = 2.96 \text{ cm}$

Máximo relativo de entrepiso $Dry = 0.014 \text{ (2do nivel)}$

Dr. Abel H. Moscoso Briones
CIP 35599
MENCION EN ESTRUCTURAS

MOMENTOS

BLOQUE I

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

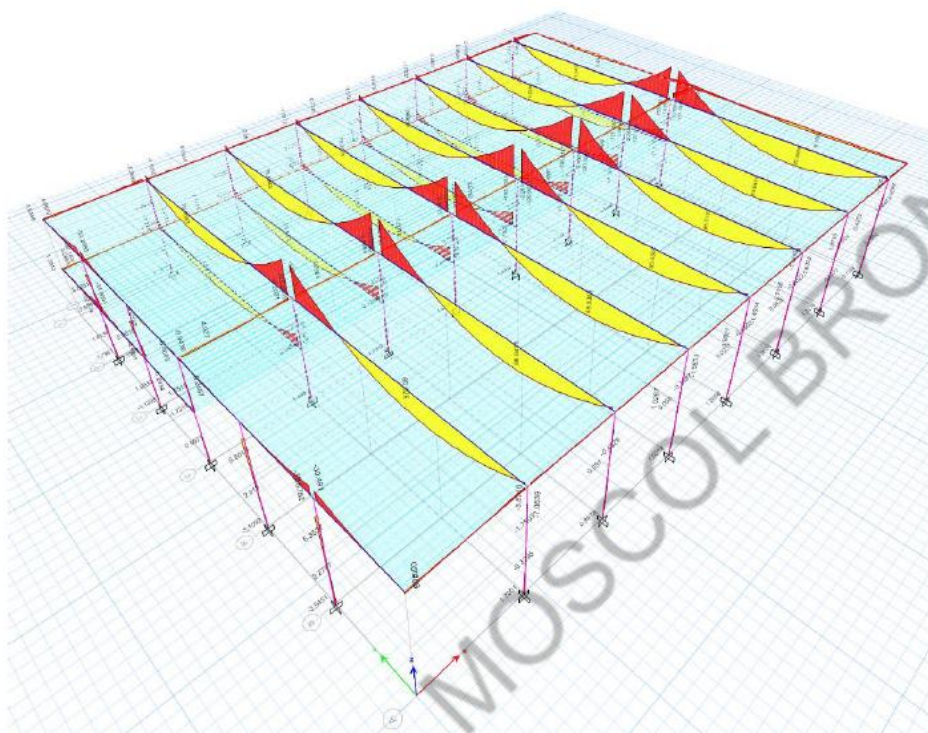
www.cip.org.pe



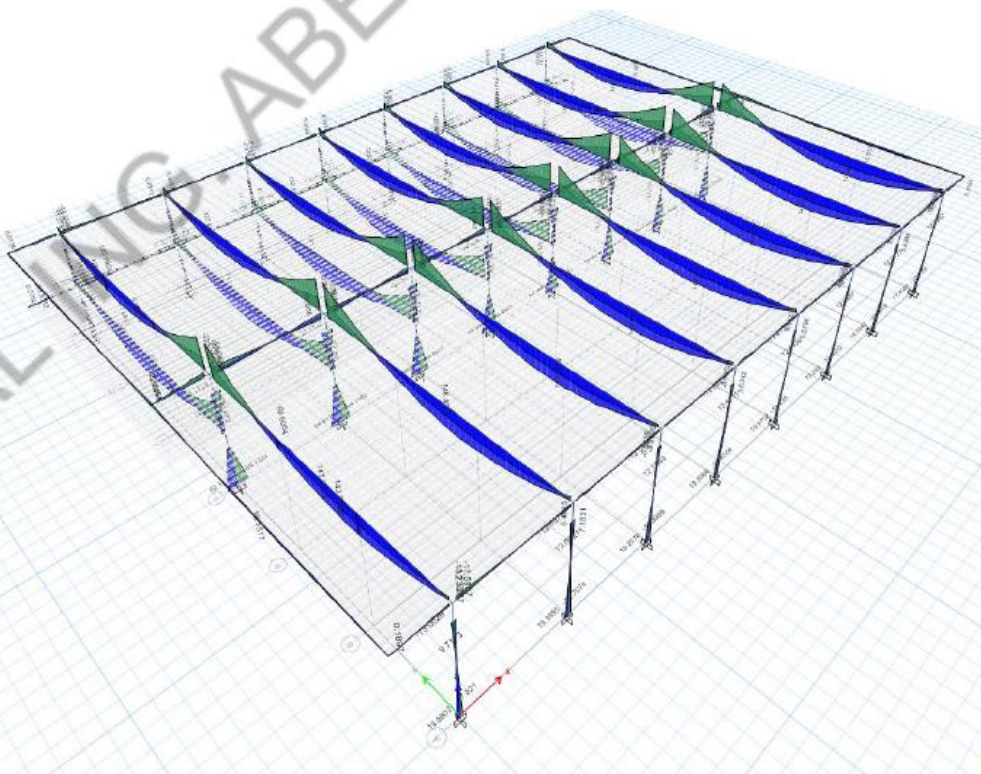


COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



BLOQUE II




Dr. Abel H. Moscoso Brindicomio
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP: 35569

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú

(01) 445-6540

www.cip.org.pe

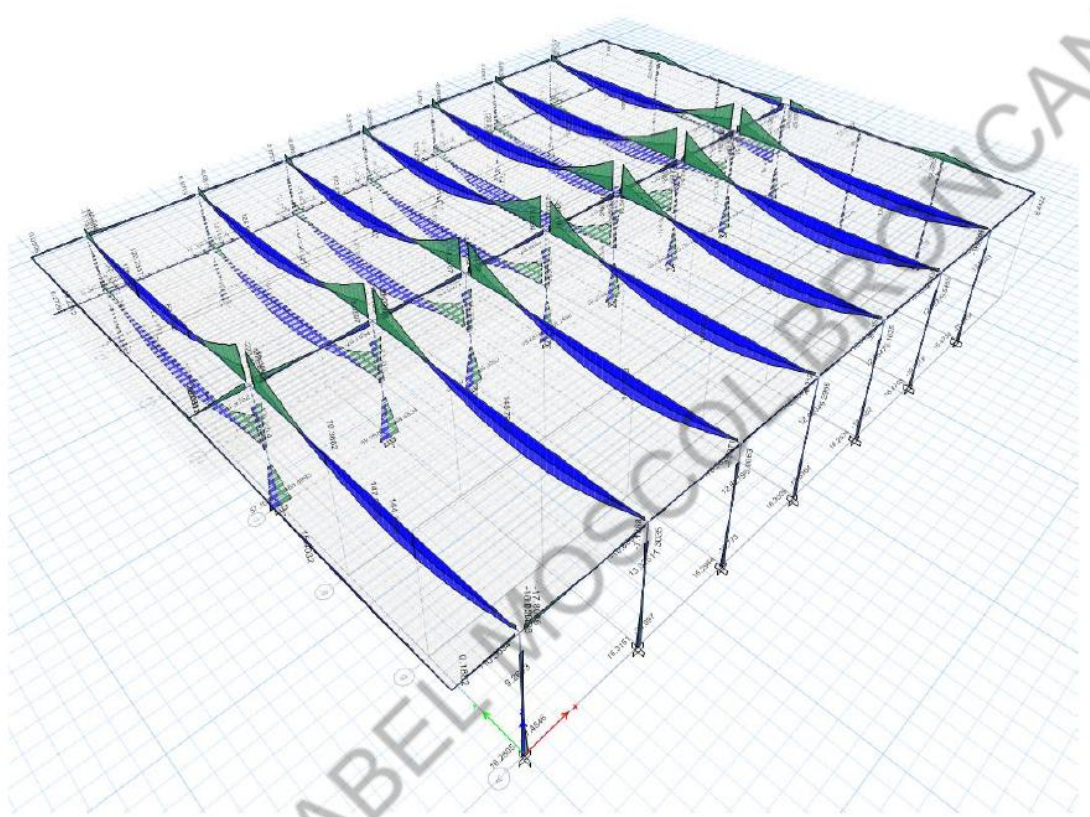




COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

BLOQUE III



En el análisis practicada por la empresa MESHEN PERU EIRL, en el acápite **MEMORIA DE CÁLCULO DE LA ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS**, de acuerdo a la norma E-030 sismorresistente, actualizado se aprecia lo siguiente:

En el Bloque I:

Desplazamiento en x de 4.30cm y una distorsión de 0.030

Desplazamiento en y de 2.49cm y una distorsión de 0.014

En el Bloque II:

Desplazamiento en x de 4.03cm y una distorsión de 0.032

Desplazamiento en x de 2.55cm y una distorsión de 0.014

En Bloque III:


Dr. Abel H. Moscol Broncano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569

Av. Arequipa 4947, Miraflores - Lima, Perú
(01) 445-6540

www.cip.org.pe





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

Desplazamiento en x de 4.13cm y una distorsión de 0.028

Desplazamiento en y de 2.96cm y una distorsión de 0.014

Estos valores obtenidos del análisis me indica que el eje Y en todos los bloques es más rígida que el eje X, estos nos indica que las deformaciones mayores nos aproximan a la consideración de un piso blando no rígido, por lo tanto, de configuración **estructural FLEXIBLE**

Esto también es predecible, dada que la configuración de las columnas y vigas, son de gran altura y de gran longitud y ningún elemento estructural adicional que me permita controlar las restricciones laterales. Adicionalmente el análisis practicado es a través del método elástico.

LA SOLUCION A PRACTICAR ES LA DE INCREMENTAR RIGIDEZ A LA ESTRUCTURA EXISTENTE CON UNA ARQUITECTURA ACTUALIZADA Y MODERNA PARA FINALMENTE PRACTICAR EN LA ESTRUCTURA EL METODO A LA ROTURA CONTROLADA CON EL ANALISIS SUGERIDA EN LA NORMA E-030 SISMORESISTENTE PARA ESTOS CASOS

IV.- PRESENCIA DEL RIESGO SISMICO EN LA ESTRUCTURA DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL DEL CUZCO


Dr. Abel H. Moscosi Brolicano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35569

Para definir el riesgo o peligro sísmico del aeropuerto internacional del cuzco, hay que identificar la zona sísmica expuesta en la norma E-030 sismorresistente:

CAPÍTULO II PELIGRO SISMICO

Artículo 10.- Zonificación

- 10.1. El territorio nacional se considera dividido en cuatro zonas, como se muestra en la Figura N° 1. La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características generales de los movimientos sísmicos y la atenuación de éstos con la distancia epicentral, así como en la información neotectónica. El Anexo II contiene el listado de las provincias y distritos que corresponden a cada zona.



FIGURA N° 1. ZONAS SISMICAS

**N.T.E. E.030 DISEÑO SISMORRESISTENTE**

- 10.2. A cada zona se asigna un factor Z según se indica en la Tabla N° 1. Este factor se interpreta como la aceleración máxima horizontal en suelo rígido con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años. El factor Z se expresa como una fracción de la aceleración de la gravedad.

Tabla N° 1 FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0,45
3	0,35
2	0,25
1	0,10

Eso quiere decir que el cuzco, tendrá una aceleración máxima horizontal de 0.25, con una probabilidad de 10% de ser superada en 50 años. este valor es menor con respecto a la zona 4 que corresponde según el mapa del Perú a toda SU COSTA.

V. CONSIDERACIONES QUE DETERMINAN EL PELIGRO SISMICO

La **VULNERABILIDAD SISMICA**, definida como la capacidad de una estructura de sufrir daños durante la actividad sísmica, estando presente en la **infraestructura del terminal del aeropuerto de cuzco**, intervenida en el presente informe calificándola como **ALTA**, debido al tiempo de servicio que está presta (60 años), teniendo en cuenta el tipo de configuración de diseño estructural expuesta de **ALTA FLEXIBILIDAD, superando los valores de distorsión máximas con la norma actual hasta en 4.57 veces, indicando frente a un evento sísmico, daños graves**

El **NIVEL DE DESEMPEÑO SISMICO DE UNA ESTRUCTURA**, está definida como el **nivel de daño** que sufrirá la estructura intervenida durante la acción sísmica, que sufrirá el aeropuerto internacional del Cusco, seria de colapso total si el sismo que lo afecte seria de intensidad alta, con la posibilidad de entrar en resonancia sísmica por el alto grado de **FLEXIBILIDAD DE LA ESTRUCTURA**

Cuando los **elementos estructurales en una edificación son muy esbeltos, careciendo de elementos de restricciones laterales**, entonces estos tienen consideraciones de repuestas mecánicas a la **acción sísmica muy disminuidas**, debido a que sus **secciones transversales de concreto armado**, proporcionan valores de **cortante, flexión, tracción, compresión, resistente, muy por debajo del cortante, flexión, tracción, compresión actuante por sismo, poniendo en RIESGO MUY ALTO Y PELIGROSO A LA ESTRUCTURA DEL TERMINAL AÉREO DE CUSCO. Sobre todo, cuando la estructura es de configuración FLEXIBLE.**

Es de consideración de **EXTREMO RIESGO SÍSMICO**, el estado situacional de la estructura componente de la **TORRE DE CONTROL**, ya que **presente daño severo que denota carbonatación activa del concreto y acero estructural**, expresado en **serias fisuras encontradas**, por lo que se sugiere **ACCIONES INMEDIATAS de traslado físico de la torre de control con ubicación diferente a la existente y**

Dr. Abel H. Masachi Bralicano
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP 35589



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

traslado juntamente con su personal, para salvaguardar la vida de los trabajadores.

VI. COLAPSO EMINENTE DE UNA EDIFICACION DE CONCRETO ARMADO DE DISEÑO VULNERABLE

Esta expresión mecánica del concreto armado según el ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE), se identifican según señales críticas de agotamiento de la resistencia o deformaciones excesivas, estos indicadores críticos del colapso eminente según el ACI-318-25:

6.1. Falla Frágil en Elementos a Compresión

Ocurre súbitamente cuando el concreto alcanza su capacidad máxima antes de que el refuerzo longitudinal fluya. En el ACI 318-25, se enfatiza el diseño por capacidad para evitar que las columnas fallen por cortante o compresión pura antes de desarrollar ductilidad, ya que esto provoca un "colapso en cascada" sin aviso previo.

6.2. Deformaciones Excesivas (Límites de Servicio y Estabilidad)

- Columnas: El código monitorea el acortamiento y la deflexión lateral. Un acortamiento que exceda significativamente los valores elásticos calculados (históricamente asociados a 3 veces el límite elástico en evaluaciones de vulnerabilidad) indica una pérdida inminente de la capacidad de carga axial.
- Análisis No Lineal: El ACI 318-25 integra el Apéndice A para la verificación del diseño mediante análisis de historia de respuesta no lineal, permitiendo evaluar estados límite de deformación cercanos al colapso.

6.3. Fisuras por Tensión Diagonal (Falla por Cortante)

Grietas inclinadas a aproximadamente 45 grados en vigas o nudos viga-columna son señales críticas de agotamiento. El código limita la resistencia a la tracción diagonal del concreto (V_c) y el refuerzo transversal (V_s) para evitar la trituración del alma del concreto antes de la fluencia de los estribos, lo cual resultaría en una falla explosiva.

Dr. Abel H. Mazon Brodicario
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP: 36589



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL



Dr. Abel H. Moscoso Briceño
INGENIERO CIVIL
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
Especialidad en Estructuras
Mención en Estructuras CIP: 35599

6.4. Deficiencia del Confinamiento

El ACI 318-25 actualiza los requisitos de refuerzo transversal para pórticos especiales a momento.

- Confinamiento: Un espaciamiento excesivo de estribos ($s > d/4$) o límites específicos como 6 pulgadas) impide que el núcleo de concreto soporte cargas extremas, facilitando el pandeo de las barras longitudinales y el colapso del núcleo bajo eventos sísmicos.

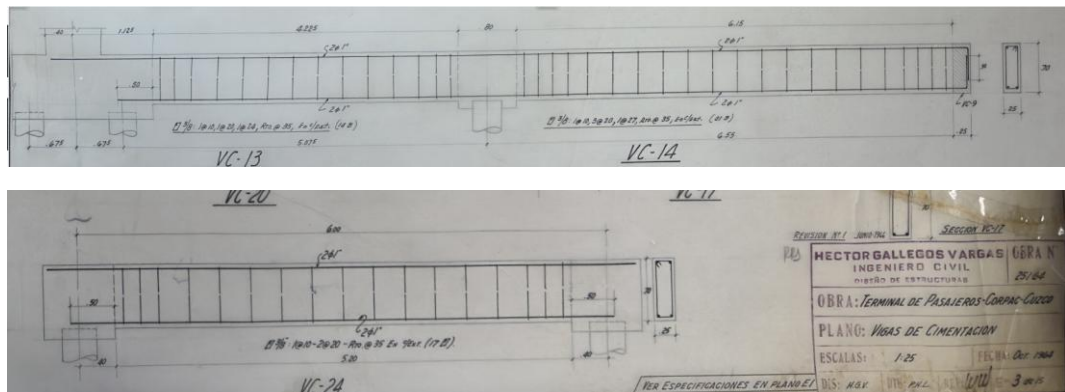


Imagen del Plano: Vigas de cimentación, octubre del año 1964, se observa claramente espaciamiento excesivo en los estribos.

- Restricción Lateral: Se exige que todo el refuerzo longitudinal esté restringido lateralmente en zonas de alta demanda axial para mantener la integridad del elemento.



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

VII. COLAPSO DE EDIFICIO DE CONCRETO ARMADO EN CHILE POR SISMO (2010)



[Handwritten signature]
Dr. Abel H. Moscoso Briceño
DOCTOR EN INGENIERIA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CP: 36599

En la mañana de 27 de febrero del 2010, un mega terremoto sacudió Chile, alcanzando una magnitud 8.8, con una duración total de 2 minutos y 30 segundos y una profundidad de 30.1km, el fenómeno afectó al 80% del país.

De acuerdo con las investigaciones, basada en la participación académica y el centro de investigación, desarrollo e innovación de estructuras y materiales (IDIEM), **LOS DAÑOS DE ESTOS EDIFICIOS FUERON COMO CONSECUENCIA DE LA SUPERPOSICION DE FUERZAS Y LA DINAMICA DE MOVIMIENTO INDUCIDAS POR EL TERREMOTO**, el estudio se realizó en un edificio de 16 pisos.

La novedad de este estudio es que se empleó el principio del **DESEMPEÑO** y la evaluación de la efectividad de la metodología para representar con precisión el comportamiento de un edificio.

En este informe presentado por el colegio nacional de ingenieros del Perú, presenta cada una de las anomalías consideradas por ACI, por lo que la advertencia está dada que la EDIFICACION DE ESTRUCTURAS DEL AEROPUERTO DEL CUZCO ESTA EN ALTO RIESGO DE COLAPSO, SI ESTA ES AFECTADO POR UN EVENTO SISMICO.

VIII.- ACCIONES INMEDIATAS A TOMAR EN CUENTA

Aplicar la estrategia global “**estructural strengthening**” alineando con prácticas internacionales la rehabilitación sísmica mejorando drásticamente el comportamiento sísmico sin retirar la estructura del servicio por completo.

Con ayuda de la ley de contrataciones del estado N° 32069, **ASCE 41-23**, la Norma ACI 318-25, **Reglamento Nacional de Edificaciones E-030, E-060 y otras normas aplicables, DECLARAR EN SITUACIÓN DE EMERGENCIA AL AEROPUERTO INTERNACIONAL VELASCO ASTETE**, por las consideraciones estructurales vertidas en este Informe, que pone en riesgo eminente la vida o integridad de las personas que se congregan en el terminal aéreo del aeropuerto de Cuzco.



IX.- CONCLUSIONES

9.1.- La configuración estructural que tiene el Aeropuerto Internacional del Cuzco, es de una **ESTRUCTURA FLEXIBLE**, por la presencia de columnas de gran altura, vigas de gran longitud y por no tener ningún elemento de arriostre lateral. consideraciones que el análisis practicado nos muestra en sus resultados desplazamientos mayores de 4cm en el eje principal y distorsiones alrededor de 0.030 mayores a lo estipulado en la norma actual de 0.007, Norma E-030 sismorresistente.

9.2.- En la evaluacion estructural practicada por la empresa **MESHEN PERU EIRL**, se pudo encontrar una carbonatación del concreto al 100%, y para el caso del acero, se pudo verificar **en las zonas inspeccionadas que aún conserva su corrugación/rugosidad de fábrica, sin apreciarse pérdida significativa de sección en los puntos verificados**, lo que permite advertir que la estructura **mantiene su capacidad resistente actual bajo las condiciones de servicio observadas**. Sin embargo, la carbonatación incrementa el riesgo de corrosión y pérdida de durabilidad, por lo que no debe interpretarse como condición de seguridad ante un sismo severo.

En ese sentido, las estructuras existentes no deberán ser sometidas a reforzamientos parciales/locales **orientados a “optimizar” elementos aislados** (inyección, encamisados, FRP u otros), **por no garantizar un desempeño adecuado ante un sismo severo y dada la generalidad de las deficiencias**, coincidiendo con **MESHEN PERU EIRL**.

9.3.- Como ya se indicó, la estructura está en al **alto riesgo sísmico**, dada la condición de estructura **FLEXIBLE**, **deberá practicarle el método a la rotura**, rigirizandola para aumentar su condición de servicio en el tiempo, este tratamiento es altamente especializado y de carácter de ejecución **URGENTE, para evitar mayores deterioros de la estructura**.

9.4.- La Falla Frágil está asociada al piso blando, donde los elementos estructurales, pierden la capacidad de adsorber la carga axial en forma reiterativa, **perdiendo la capacidad del concreto de recuperación colapsando en forma abrupta**, esta consideración **aumenta el alto riesgo sismo de colapso de la estructura de la edificación del aeropuerto de Cusco dado que su rigidez se encuentra disminuida debido a que las columnas son esbeltas sin restricciones laterales**.

9.5- Las deformaciones excesivas y las fisuras diagonal en vigas, descrito en el presente informe del CIP, **evidencia un colapso masivo de los ambientes del terminal del aeropuerto de Cuzco frente a un eminente sismo**.

9.6.- El informe del CIP desarrolla la evaluación bajo un **ENFOQUE POR DESEMPEÑO** (principio de desempeño), enfoque aplicado en evaluaciones post-sismo a nivel internacional (p. ej., en eventos significativos como el terremoto de Chile 2010) **metodología utilizada internacionalmente para evaluar el comportamiento y los posibles mecanismos de daño en edificaciones existentes**

Dr. Abel H. Masón Brilicorno
COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP: 30599



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ

CONSEJO NACIONAL

bajo demanda sísmica, especialmente en estructuras flexibles (baja rigidez lateral).

En tal sentido, de no implementarse con carácter de URGENTE las medidas de rehabilitación sísmica integral recomendadas para el Terminal del Aeropuerto de Cusco, se incrementa significativamente el riesgo de daños severos y posible colapso parcial o total ante un sismo, con potencial afectación a la seguridad de las personas, incluyendo la posibilidad de lesiones graves o incluso pérdida de vidas, especialmente en zonas críticas y de mayor ocupación, descritas en el presente informe.

9.7.- La edificación del Terminal del Aeropuerto Internacional del Cusco cuenta con más de 50 años de antigüedad, por lo que es razonable considerar que su concepción estructural, criterios de diseño, detallado y control constructivo corresponden a estándares propios de la época de su ejecución, distintos a los requerimientos actuales del RNE (NTE E.030 y NTE E.060). En conjunto con la evidencia de elevada flexibilidad (baja rigidez lateral) y el deterioro descrito en el presente informe, se configura una condición de riesgo alto que exige una intervención inmediata y prioritaria, sustentando la necesidad de ejecutar una rehabilitación sísmica integral bajo un procedimiento que asegure oportunidad y control técnico.


Dr. Abel H. Morales Briceño
DOCTOR EN INGENIERÍA CIVIL
MENCION EN ESTRUCTURAS CIP. 35559