

Puesta al día del Subcomité Editorial

Criss Zanelli

Pontificia Universidad Católica del Perú

Cochabamba, Bolivia
17 de julio de 2024

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
BOLIVIANA
COCHABAMBA



PUCP



- El Subcomité Editorial se conformó para **contribuir y facilitar, de manera articulada**, la elaboración de documentación técnica desarrollada por los otros Subcomités de la Comisión Permanente.
- Principal función: **asegurar la coherencia y calidad** del CMS mediante la revisión exhaustiva de su contenido y la armonización de los capítulos.

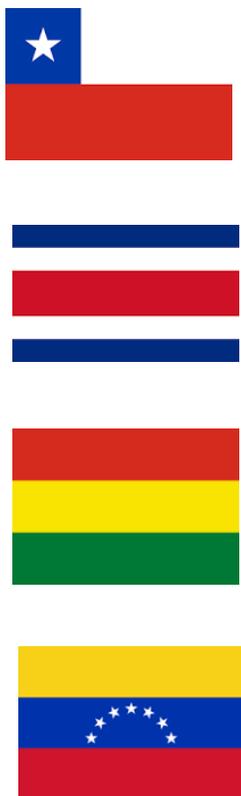


Objetivos del Subcomité Editorial

- Finalizar la corrección de **redacción y armonización** de los capítulos del Código.
- Unificar los requerimientos y **tiempos verbales** del documento.
- Complementar el levantamiento de **terminología y normativa** en la región



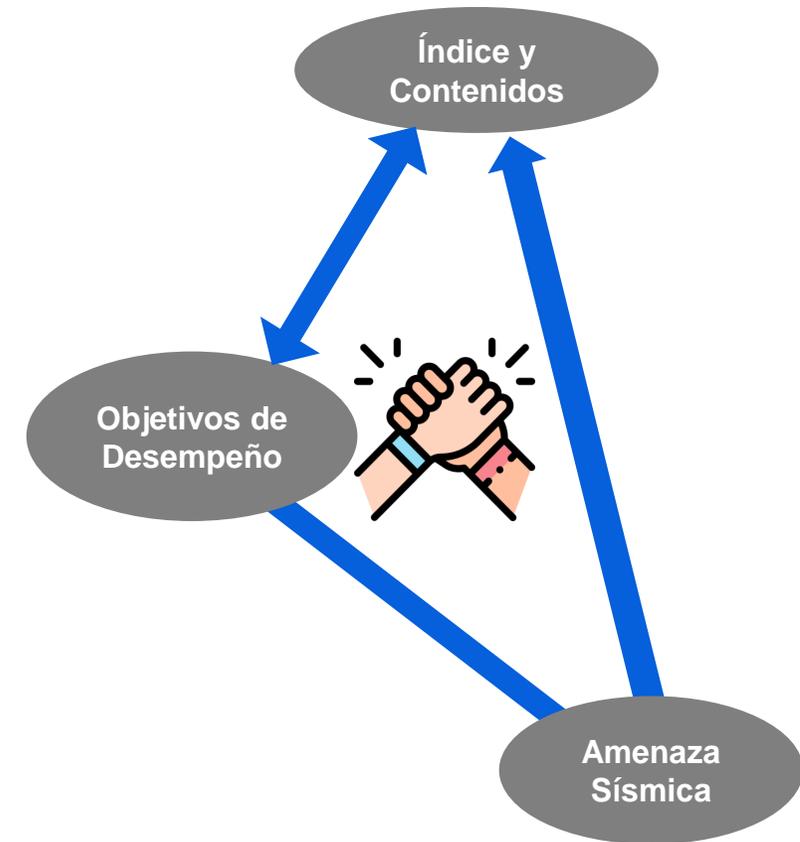
Integrado por profesionales de varios países, incluyendo Chile, Costa Rica, Bolivia, Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú.



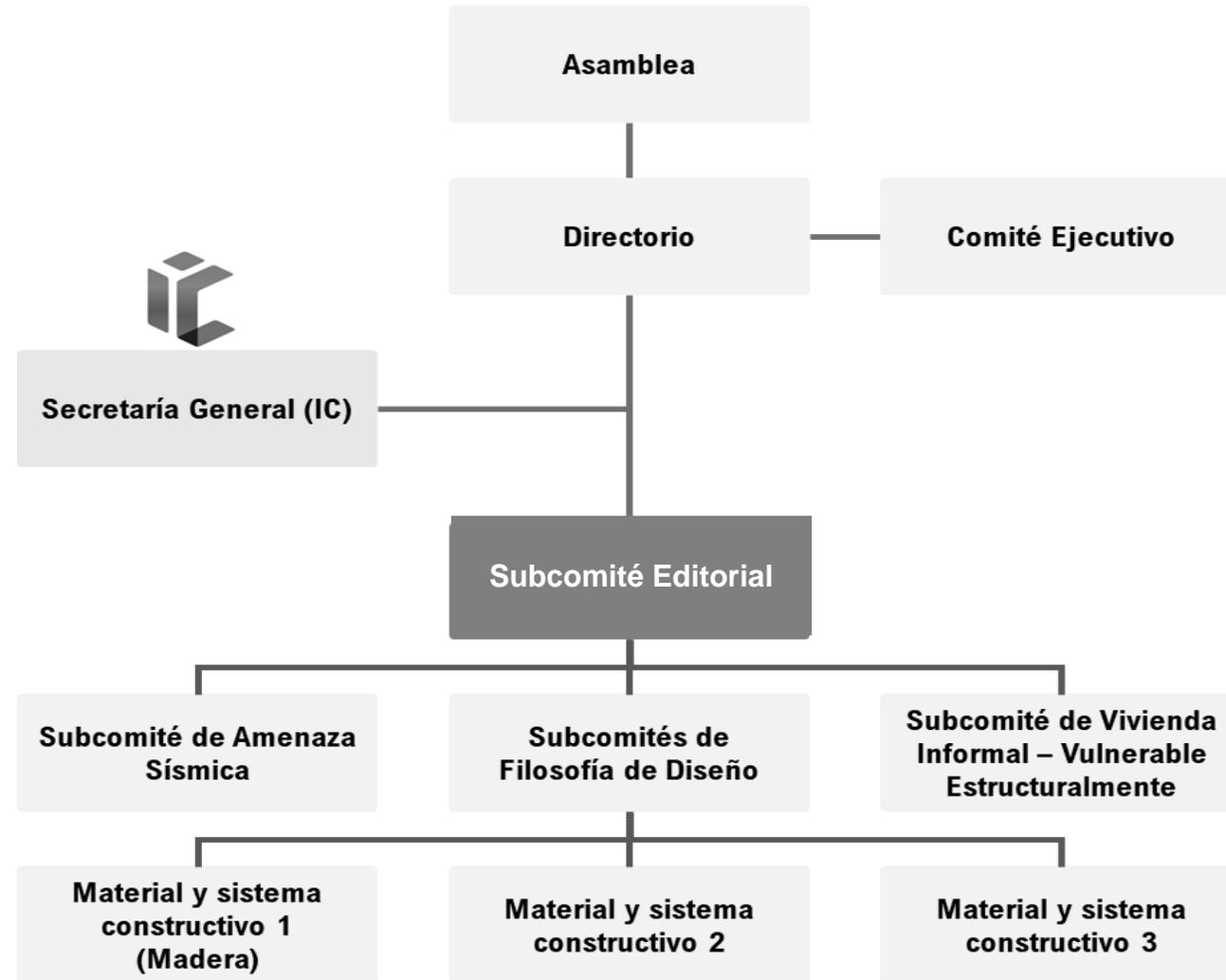
Nombre	Empresa o Institución	País
Eduardo Hurtado	MOP	Chile
Cristina Barría	Minvu	Chile
Marlena Murillo	Colegio de Ingenieros	Chile
Isabel García	U. Central	Chile
Francisco Ruz	Ruz y Vukasovic	Chile
Ian Watt	AICE	Chile
Lucio Ricke	AICE	Chile
Wilson Rodríguez	AIS	Chile
Zulma Pardo	ADEXUN	Chile
Angel Navarro	Tecnológico de Costa Rica	Costa Rica
Rodrigo Claros	U. Católica Boliviana Cochabamba	Bolivia
Gustavo Coronel	U. Central de Venezuela	Venezuela
Gonzalo Montalva	U. de Concepción	Chile
María José Rodríguez	U. de Costa Rica	Costa Rica
Carlos Mario Piscal	U. de La Salle	Colombia
Julián Carrillo	U. de Nueva Granada	Colombia
Alicia Rivera	U. Técnica Particular de Loja	Ecuador
Criss Zanelli	P.U. Católica del Perú	Perú
Jorge Espino	P.U. Católica del Perú	Perú
Nicola Tarque	P.U. Católica del Perú	Perú



- Desde los inicios hasta septiembre de 2023, Ian Watt presidió el **Subcomité de Índice y Contenidos**, tras 5 años de servicio.
- El Subcomité de Índice y Contenidos estableció un índice de materias y contenidos mínimos para la actualización de Códigos.
- El **Subcomité de Objetivos de Desempeño**, liderado por Jorge Carvallo, incorporó dichos objetivos en el Código.
- El **Subcomité de Amenaza Sísmica**, liderado por Miguel Cruz, avanzó con la redacción del capítulo del mismo nombre.
- Se estableció una relación en la que el Subcomité de Objetivos elaboró anexos y el Subcomité de Índice perfeccionó el cuerpo del Código.



- En la 6° Jornada **se creó el Subcomité Editorial** para integrar contenido de diversos subcomités al Código.
- Las primeras tareas incluyeron la corrección de redacción, armonización de capítulos, unificación de requerimientos y finalización de terminología y normativa.
- Para el segundo semestre de 2024, se esperan nuevas tareas, una nueva convocatoria y colaboración con otros grupos.



- Después de la presentación de los avances del documento CMS AL&EC (v. 2), se consolidó una versión definitiva y se puso a disposición del Subcomité para su revisión final.
- Para abordar las tareas específicas, el subcomité se ha dividido en **cuatro grupos de trabajo** que se enfocan en diferentes aspectos del documento.

Sesiones Quincenales

- Se realizaron sesiones quincenales en las que los grupos presentaban sus avances y recibían retroalimentación.
- Ello permitió seguimiento continuo y un ajuste oportuno de las actividades.



- Posterior a la 6° Jornada, **se dio inicio a la v3 del CMS AL&EC.**
- Se actualizó la **caracterización dinámica de suelos** con base en la NCh 433.
- Se revisó y empleó **normativa** referencial aplicada en la **redacción** de los Eurocódigos.
- Se actualizó la introducción del CMS AL&EC incorporando lineamientos respecto al uso de **tiempos verbales** y otras formalidades del lenguaje.
- Se acordó utilizar el verbo “deberá” para expresar un requisito estricto. Otros verbos empleados son debería, podrá, puede y es. **Estas expresiones se armonizaron a lo largo de todo el documento.**
- Se **corrigieron** errores de forma, expresiones redundantes y se simplificaron párrafos. Además, todas las fórmulas del documento se pasaron a notación de ecuación.
- Se **actualizó el preámbulo, la cronología, información** sobre la estructura organizacional, tabla de reconocimientos, correcto uso del código, derechos de autor y cómo citar el Código.

C. Introducción

El presente documento es una propuesta de los contenidos mínimos del Código Modelo Sísmico (CMS) referencial para América Latina y El Caribe, que tiene en cuenta las diversas características de la sismicidad de la región. Esto se debe a la interacción entre las placas tectónicas presentes, lo que conduce a una notable subducción en la costa del Pacífico de Sudamérica, Centroamérica y México. Además, se consideran los efectos neotectónicos de las fallas activas muy importantes en la sismicidad de algunos países de la región. También se reconoce que, en algunos casos, el efecto dinámico del suelo juega un papel crucial en el diseño sísmico.

Este código referencial abarca un amplio espectro de situaciones que se presentan en la región, resume el conocimiento y el estado actual del arte en materia de diseño sísmico de todos los países y busca satisfacer las diversas necesidades potenciales de los países miembros. Dada esta diversidad, es importante destacar que hay valores referenciales en muchos lugares del documento que deberán ser ajustados a la realidad local, teniendo en cuenta la propia historia y amenaza sísmica de cada país.

Incluir referencia al documento CEN-TC 250_N3471_N 1250 Policy guidelines and procedures (v12) respecto del estilo de redacción y uso de tiempos verbales.

El objetivo del código es garantizar la construcción de edificios seguros que salvaguarden las vidas humanas y, en el futuro, conduzcan al desafío de construir ciudades y edificios resilientes. Dado el rápido avance de la investigación en sismología, geotecnia, análisis y diseño estructural, este documento requiere una revisión y actualización periódica que recoja los resultados de dichas investigaciones.

Este documento, al ser referencial, debe compararse y complementarse con las normas, leyes, ordenanzas y reglamentos locales de cada país. Además, debe servir de guía o referencia a los códigos nacionales y debe estar orientado a su actualización y mejora en la medida en que cada país lo estime necesario. A continuación, se presenta la propuesta de los contenidos mínimos del Código Modelo Sísmico Regional para América Latina y El Caribe (en adelante, CMS AL&EC).



Rodrigo Narváez

Ian preparará una propuesta sobre este párrafo



Usuario invitado

C.Z. - Sugiero cambiar "garantizar" por "aspirar o pretender", ya que podría ser un poco ambicioso afirmar que se garantiza edificios seguros pues ello es relativo a la magnitud del sismo. Además, una falla en caso de sismo podría deberse al diseño, pero también hay otros factores como el proceso constructivo, el control de calidad de materiales, entre otros.

Usuario invitado

ANM: de acuerdo, también podría ser fomentar



Usuario invitado

ANM: explícitamente se indica que es referencial, por lo tanto no procede el uso del "debe", porque insinúa que su uso es obligatorio. Esto es contradictorio. sugiero que se cambie por "puede"

Comentario:
consulta,
sugerencia u
observación

Respuesta

Resaltado de
pendientes
para facilitar el
seguimiento

- Se incorporó al cuerpo del CMS AL&EC el **listado de términos y definiciones** desarrollado por el Grupo 4.
- Se propuso la inclusión de **valores de referencia** únicos o de tipología estructural para **derivadas límite**, tomando en cuenta normas latinoamericanas.
- El CMS AL&EC se sometió a revisión con la herramienta **antiplagio Turnitin**: El análisis dió un 29% de similitud; se trabajó para reducir dicho porcentaje y se deberá realizar un nuevo análisis al finalizar la v3.
- Se mantiene **pendiente el registro ISBN**, que será gestionado por el IC una vez finalice el desarrollo de la v3.
- Estas actualizaciones y mejoras reflejan el compromiso del Subcomité Editorial (**ex Índice y Contenidos**) con la calidad del CMS AL&EC . Se continuará trabajando en colaboración para cumplir con los nuevos desafíos y metas establecidas para la v3.

- Se revisó el documento del Subcomité de Filosofía de Diseño para **evaluar** el proceso de su **integración al CMS AL&EC**.
- Se añadieron **ejemplos de objetivos de desempeño** en análisis lineal (M.4.1.2).
- Se explicó la situación de países que **no** aplican factores de reducción R.
- El **capítulo M.6** “Modelación de sistemas de aislación y disipación” fue **actualizado** en consistencia con el contenido de Análisis Lineal.
- Se **actualizaron** temas vinculados al ASCE-7
- Se **amplió el contenido** sobre las metodologías de diseño sísmico en el capítulo N.
- Se **modificó** el capítulo N.4 para reducir ensayos de control de calidad y costos.
- Se **incluyó lineamientos** sobre la selección del espectro de diseño según el factor de ductilidad.
- Se finalizaron la edición y consolidación de los cambios durante 2024. El documento final fue puesto a **disposición** de la Comisión Permanente..

Grupo de Trabajo N°2: Anexo de Análisis Lineal y No Lineal

125	G.4.	Criterios de aceptación a nivel global y a nivel local de materiales	35
126	H.	Normativa de referencia	37
127	I.	Amenaza sísmica	38
128	J.	Clasificación de suelos	39
129	J.1.	Efecto del suelo de fundación y la topografía en movimiento sísmico	39
130	J.2.	Exploración geotécnica asociada a la clasificación sísmica de suelos	39
131	J.3.	Clasificación sísmica del suelo de fundación	40
132	J.3.1.	Suelo tipo A	40
133	J.3.2.	Suelo tipo B	40
134	J.3.3.	Suelo tipo C	40
135	J.3.4.	Suelo tipo D	40
136	J.3.5.	Suelo tipo E	40
137	J.3.6.	Suelo tipo F	40
138	K.	Demanda sísmica	42
139	K.1.	Zonificación sísmica	42
140	K.2.	Espectro de demanda	43
141	K.2.1.	Registros de aceleración	44
142	K.2.2.	Definición de espectros de diseño, aceleración y desplazamiento	44
143	L.	Combinación de cargas	45
144	L.1.1.	Combinaciones para esfuerzos o tensiones admisibles	45
145	M.	Metodología de análisis sísmico del sistema estructural	47
146	M.1.	Modelo y análisis estructural	47
147	M.2.	Masa sísmica	48
148	M.3.	Componentes direccionales	48
149	M.4.	Métodos de análisis sísmico	48
150	M.4.1.	Lineales	48
151	M.4.1.	No lineales	50
152	M.4.2.	Simplificado para viviendas de 1 y 2 pisos	52
153	M.5.	Interacción suelo-estructura	52
154	M.6.	Estructuras con sistemas de protección sísmica	54
155	M.6.1.	Aislación sísmica	55
156	M.6.2.	Disipación de energía sísmica	57
157	M.6.3.	Otros sistemas de disipación	57
158	M.6.4.	Amortiguador de masas sintonizadas	57
159	N.	Metodología de diseño sísmico del sistema estructural	59

160	N.1.	Diseño por fuerzas	59
161	N.1.1.	Estimación de la resistencia requerida	60
162	N.1.2.	Estimación de la resistencia provista	60
163	N.2.	Diseño por desempeño	61
164	N.2.1.	Descripción general del procedimiento	61
165	N.3.	Verificar los objetivos de desempeño y requisitos de seguridad	63
166	N.4.	Ensayos para sistemas de aislación y disipación sísmica	63
167	N.4.1.	Ensayos de prototipo	63
168	N.4.2.	Ensayos de control de calidad	64
169	N.4.3.	Verificación de las propiedades de los materiales	64
170	O.	Requisitos mínimos para componentes y sistemas no estructurales	65
171	O.1.	Objetivo de desempeño sísmico	65
172	O.2.	Requisitos de certificación sísmica especial	65
173	O.3.	Requerimientos generales de los componentes y sistemas no estructurales	65
174	O.4.	Definición de sollicitaciones sísmicas	66
175	O.4.1.	Fuerzas sísmicas de diseño	66
176	O.4.2.	Desplazamientos sísmicos de diseño	66
177	O.5.	Requisitos generales de diseño	67
178	O.6.	Diseño sísmico de componentes y sistemas no estructurales	68
179	O.7.	Consideraciones del diseño de componentes y sistemas no estructurales en estructuras con aislación sísmica	68
180	O.7.1.	Fuerza horizontal	68
181	O.7.2.	Fuerza vertical	69
182	P.	Requisitos para el aseguramiento de la calidad	70
183	P.1.	Verificación de los objetivos de desempeño sísmico	70
184	P.2.	Instrumentación de edificios	70
185	P.2.1.	Plan de instrumentación	70
186	P.2.2.	Requisitos para instrumentar	70
187	P.2.3.	Número mínimo de canales	71
188	P.2.4.	Ubicación de sensores	71
189	P.2.5.	Instalación y mantenimiento	71
190	P.2.6.	Uso de la información	72
191	P.3.	Requisitos de gestión	72
192	P.3.1.	Participación de profesionales acreditados en revisión de proyectos de diseño estructural	72
193	P.3.2.	Participación de profesionales acreditados en revisión de proyectos de diseño no estructural	72
194	P.3.3.	Participación de inspectores técnicos de obra - ITO	73

Grupo de Trabajo N°3: Catastro de normas técnicas

- Se **logró** elaborar una **matriz exhaustiva** que abarca 53 tipologías de normas relacionadas con diseño estructural, materiales, geotecnia y normativa genérica.
- La recopilación incluyó la **investigación y clasificación** de normativas aplicadas en 11 países de **América Latina y El Caribe**, específicamente en Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Estados Unidos, Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela.
- Cada tipología de norma fue acompañada por **definiciones breves y precisas**, facilitando así la comprensión uniforme y el uso consistente dentro del contexto del CMS AL&EC
- La Secretaría General gestionó su **publicación en el sitio web** oficial del CMS como un recurso en estado de borrador. Fue diseñado con la flexibilidad necesaria para permitir actualizaciones continuas, basadas en las recomendaciones de los usuarios interesados.



Grupo de Trabajo N°3: Catastro de normas técnicas

Categoría	Tema normativo	Descripción	Argentina	Bolivia	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	El Salvador	Panamá	Perú	República Dominicana	Venezuela
Normas de diseño estructural	Albañilería armada – Requisitos de diseño y cálculo	Establece criterios de diseño, limitaciones y métodos de	INPRES-CIRSOC 103 PARTE III (2018)		NCh 1938	NSR-10	Cap. 9 CSCR 2010/14	NEC SE MP	Norma técnica de diseño y construcción Estructural de	No aplica	N.T.E. E.070 (2006) - Parte B "Albañilería armada"	Reglamento para diseño y construcción de edificios en	NVC 5008:2019
Normas de diseño estructural	Albañilería confinada – Requisitos de diseño y cálculo	Establece criterios de diseño, limitaciones y métodos de cálculo para estructuras de albañilería	INPRES-CIRSOC 103 PARTE III (2018)		NCh 2123	NSR-10	Cap. 9 CSCR 2010/14	NEC SE MP	Norma técnica de diseño y construcción Estructural de Mampostería	REP 2021	N.T.E. E.070 (2006) - Parte A "Albañilería confinada"	R-027	NVC 5008:2019
Normas de diseño estructural	Análisis y diseño de edificios con aislación Sísmica	Establece requisitos para el análisis y			NCh 2745	Está en proceso la Colombiana. Mientras		NEC SE DS		REP 2021	N.T.E. E.031 (2019)	No aplica, se usan normas internacionales	
Normas de diseño estructural	Carga de nieve	Establece requisitos para los			NCh 431	No Aplica		NEC SE CG	No aplica	No aplica	N.T.E. E.020 (2006)	No aplica, se usan normas internacionales	
Normas de diseño estructural	Carga de viento	Establece los valores mínimos de las sobrecargas de viento, tanto para su sistema		NB 1225003	NCh 432	NSR-10	LT CAVCR 2021	NEC SE CG	Norma técnica para diseño por Viento	REP 2021	N.T.E. E.020 (2006)	Reglamento dominicano para el análisis por viento de estructuras ASCE	NVC 2003:1986
Normas de diseño estructural	Cargas permanentes y cargas de uso	Establece requisitos para definir los valores mínimos para las cargas		NB 1225002	NCh 1537	NSR-10	Cap. 6 CSCR 2010/14	NEC SE CG	Reglamento para la Seguridad Estructural de las Edificaciones	REP 2021	N.T.E. E.020 (2006)	Reglamento R-001	NVC 2002:1988

- De manera colaborativa, se logró elaborar una **matriz** que incluye **65 conceptos** con sus correspondientes definiciones y términos, abarcando 11 países: Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, EE. UU., Panamá, Perú, República Dominicana y Venezuela.
- La Secretaría General **subió** la planilla de terminología al **sitio web del CMS**, la cual está disponible en "Terminología de Diseño Sísmico en AL&EC" en codigomodelosismico.org.
- La tabla puede ser consultada en línea en estado de borrador y estará siempre **abierta para actualizaciones** según las recomendaciones de los integrantes del comité o las sugerencias del público.



Grupo de Trabajo N°4: Terminología

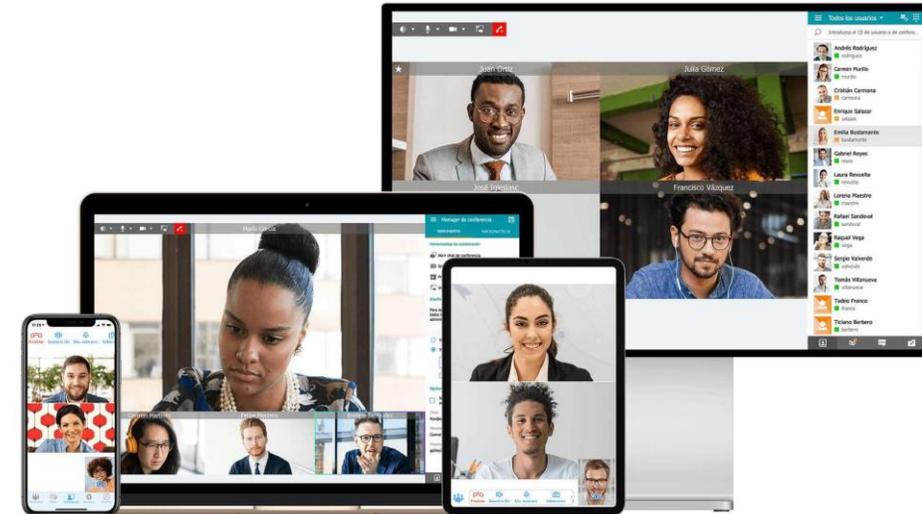
Concepto	Bolivia	Chile	Colombia	Costa Rica	Ecuador	El Salvador	EE.UU.	Panamá	Perú	República Dom	Venezuela
Nivel al cual se supone que los movimientos horizontales del suelos producidos por un sismo se imparten a la edificación, este nivel no necesariamente coincide con el nivel del terreno.	Base de la estructura	Base de la estructura	Base de la estructura	Base de la estructura	Base de la estructura	Base de la estructura	Base of structure	Base de la estructura	Base de la estructura	Base de la estructura	Nivel base de la estructura
Ensanchamiento del extremo superior de una columna o soporte, que sirve de unión entre éste y la placa.	Capitel	Capitel	Capitel	Capitel	Capitel	Capitel	Column capital	Capitel	Capitel	Abaco o capitel	Capitel
Fuerza exterior activa, concentrada, distribuida o por unidad de volumen.	Carga	Carga	Carga o fuerza	Carga o fuerza	Carga	Carga o fuerza	Load	Carga o fuerza	Carga o fuerza	Cargas	Carga
Carga a la cual puede estar solicitado un elemento estructural durante el uso para el cual ha sido previsto.	Carga de servicio	Carga de servicio	Carga de servicio	Carga de servicio	Carga de servicio	Carga de servicio	Service load	Carga de servicio	Carga de servicio	Carga de servicio	Carga de servicio
Son aquellas cargas producto del efecto de la fuerza de gravedad sobre las estructuras.	Carga gravitatoria	Carga gravitacional	Carga gravitacional	Carga gravitacional	Carga gravitacional	Carga gravitacional	Gravity load	Carga gravitacional	Carga gravitacional	Carga gravitacional	Carga gravitacional
La carga que, multiplicada por los factores de carga apropiados, se utiliza para diseñar los elementos utilizando el método de diseño por resistencia LRFD.	Carga mayorada	Carga mayorada	Cargas mayoradas	Carga mayorada	Carga mayorada	Carga de diseño	Factored load	Carga mayorada	Carga amplificada		Carga de diseño
Carga que tiene variación pequeña e infrecuente, con tiempo de aplicación prolongado.	Carga permanente o carga muerta	Carga permanente	Carga permanente o carga muerta	Carga permanente o carga muerta	Carga permanente	Carga permanente o carga muerta	Dead load	Carga permanente o carga muerta	Carga muerta		Carga permanente
Carga que depende del uso del ambiente.	Carga viva o sobrecarga de	Carga de Uso	Carga viva o carga no	Carga temporal o carga viva	Carga viva	Carga viva	Live load	Carga viva o carga no	Carga viva		Carga variable

- El documento del CMS AL&EC ha comenzado a tener impacto, [siendo ya utilizado como referencia en normativas de 5 países diferentes](#).
 - **Bolivia:** Norma Boliviana de Diseño Sísmico
 - **Ecuador:** Actualización de Norma Ecuatoriana de la Construcción
 - **Perú:** Manual de Diseño Sismorresistente de Estructuras Subterráneas para la Infraestructura Vial
 - **Nicaragua:** Norma Sismorresistente de Managua
 - **El Salvador:** Código Salvadoreño para las Edificaciones
- Se presentó el CMS AL&EC como material base para el [proyecto Kizuna II](#), desarrollado en 2024 con [financiamiento de Chile \(AGCID\) y Japón \(JICA\)](#). Este proyecto es un **programa de capacitación de recursos humanos en reducción de riesgo de desastres** para AL&EC, iniciado en 2015 durante la conferencia mundial sobre Desastres Naturales en Sendai, organizada por Naciones Unidas.

- El 8 de julio, el secretario técnico, Rodrigo Narváez, envió para consulta de toda la Comisión Permanente los siguientes documentos, **con el objetivo de que la Comisión conozca los documentos antes de la 7° Jornada:**
 - Código Modelo Sísmico versión 3
 - Anexo: Diseño por Desempeño
 - Anexo: Interacción Suelo-Estructura
 - Planilla: **Catastro de Normas** de Diseño Sísmico en América Latina y El Caribe
 - Planilla: **Terminología** de Diseño Sísmico en AL&EC
- Durante la jornada de trabajo del Subcomité, se espera recibir retroalimentación sobre estos documentos, lo cual será abordado en el 2024-II.



- Se estarán estableciendo nuevas tareas para el Subcomité Editorial, **con un enfoque de trabajo colaborativo con los diversos Subcomités técnicos.**
- Estas tareas incluyen la **actualización y armonización continua del CMS AM&EC**, asegurando que el documento permanezca relevante y útil para los profesionales de la región.
- Se les invita amablemente a participar de la **Sesión de trabajo colaborativo del Subcomité Editorial** a ser realizado mañana, jueves 18 de julio.





www.codigomodelosismico.org

Gracias por su atención