

2018

# GESTIÓN EN INFRAESTRUCTURA FISICA EN INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR: PROPUESTA PARA MEJORAR EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD A TRAVÉS DE LOS CRITERIOS E INDICADORES.

PEREZ BAEZ, CLAUDIO ANDRES

---

<https://hdl.handle.net/11673/47353>

*Repositorio Digital USM, UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA*



**ESCUELA DE NEGOCIOS**  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA COMERCIAL

---

**UNIVERSIDAD TECNICA  
FEDERICO SANTA MARIA**

**UNIVERSIDAD TECNICA FEDERICO SANTA MARIA**  
**Escuela de Negocios de Ingeniería Comercial**  
**MBA, Magister en Gestión Empresarial**

**GESTIÓN EN INFRAESTRUCTURA FISICA EN INSTITUCIONES DE  
EDUCACION SUPERIOR: PROPUESTA PARA MEJORAR EL  
ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD A TRAVÉS DE LOS CRITERIOS E  
INDICADORES.**

Tesina de Grado presentada por  
**Claudio Andrés Pérez Báez**

Como requisito para optar al grado de  
**MBA, Gestión Empresarial**

Guía de Tesina Dr. Hugo Osorio Zelada  
**Noviembre 2018**

**TITULO DE LA TESINA: “Gestión en Infraestructura Física en Instituciones de Educación Superior: Propuesta para mejorar el aseguramiento de la calidad a través de los criterios e indicadores”**

**AUTOR: Claudio Andrés Pérez Báez**

**TRABAJO DE TESINA**, presentando en cumplimiento parcial de los requisitos para el Grado de MBA, Magíster en Gestión Empresarial de la Universidad Técnica Federico Santa María.

**OBSERVACIONES:**

---

**COMISIÓN DE TESINA:** Sr. Hugo Osorio Z.  
Sr. Lionel Valenzuela O.  
Sr. José Luis Andías P.

Santiago, Noviembre 2018

Todo el contenido, análisis, conclusiones y opiniones vertidas en este estudio son de mi exclusiva responsabilidad.

Nombre: CLAUDIO ANDRES PEREZ  
BAEZ

Fecha: 15/11/2018

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente estudio se enmarca en examinar y de acuerdo a los antecedentes recopilados, como en Chile se está validando la calidad de la infraestructura física en Instituciones de Educación Superior a través de criterios e indicadores. En consideración a aspectos como el de generar un ambiente educativo adecuado y acorde a un entorno cambiante con un alto nivel de desarrollo tecnológico y fuerte tendencia hacia la sustentabilidad.

Para el desarrollo del análisis se ha recopilado información de la Comisión Nacional de acreditación (CNA) y el sistema de información INDICES administrado por el Consejo Nacional de Educación. Se observa a partir del análisis y revisión de los estándares de evaluación propuestos por la CNA, que si bien el proceso de acreditación constituye un aporte respecto a parámetros generales, no involucra mayor información específica en cuanto a un sistema de indicadores que evidencien cierto estándar de calidad en Infraestructura.

Se compara con la información analizada en cuanto a aspectos teóricos y criterios internacionales que acreditan la calidad en Educación Superior en Estados Unidos, comunidad europea y américa latina, donde se observan directrices orientadas al cuidado del ambiente y a la implantación de la tecnología de la información.

Se propone ampliar el ámbito de los criterios y establecer indicadores específicos que entreguen valor y que permitan asegurar el resultado de la calidad. En ese sentido, se incorporan criterios e indicadores complementarios a los existentes y que apoyen la gestión en Infraestructura y finalmente el desarrollo Institucional.

## Tabla de contenido

I.- ANTECEDENTES INTRODUCTORIOS .....	1
II OBJETIVOS Y ALCANCES .....	3
2.1.- Objetivo general:.....	3
2.2.- Objetivos específicos: .....	3
2.3.- Alcance: .....	3
2.4 Metodología de trabajo .....	3
III.- INCIDENCIA INFRAESTRUCTURA SOBRE EL APRENDIZAJE .....	4
IV.- GESTIÓN INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA Y PROYECTO EDUCATIVO .....	5
V.- ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA LA INFRAESTRUCTURA FISICA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	7
5.1 Conceptos aseguramiento de la calidad en Educación Superior e indicadores.....	7
5.2 Criterios e indicadores de infraestructura de acuerdo a la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).....	11
5.3 Sistema de información sobre la Infraestructura Física de la Educación Superior en Chile. ....	13
5.4 Datos cuantitativos proporcionados por el sistema de información sobre la Infraestructura Física de la Educación Superior en Chile. ....	15
5.5 Factor crecimiento de la matrícula.....	18
VI.- INDICADORES Y CRITERIOS DE CALIDAD DE ACUERDO A FUENTES EXTERNAS .....	21
6.1 Revisión bibliográfica de aspectos teóricos .....	21
6.2 Ámbito internacional para acreditar calidad en Infraestructura Universitaria.....	24
VII PROPUESTAS DE CRITERIOS E INDICADORES DE CALIDAD .....	32
7.1 Criterio Suficiencia de Espacios primarios.....	33
7.2 Criterio Suficiencia del Aula.....	33
7.3 Criterio Cuidado del Medio Ambiente y Sustentabilidad. ....	36
7.4 Criterio Implantación Tecnología de la Información. ....	37
7.5 Característica constructiva del aula tipo. ....	38

VIII.- CONCLUSIONES.....	40
ANEXOS PROPUESTA DE CRITERIOS E INDICADORES .....	44
Criterio: Suficiencia de los espacios primarios. ....	44
Criterio: Suficiencia del aula .....	48
Criterio: Cuidado del Medio ambiente y Sustentabilidad.....	51
Criterio: Implantación de la Tecnología de la Información.....	53

## **I.- ANTECEDENTES INTRODUCTORIOS**

El aseguramiento de la calidad en las Instituciones de Educación Superior (IES) es un elemento al que se le está prestando cada vez más atención, dado la relevante función que cumplen estos organismos en contribuir al desarrollo social, económico y cultural de una sociedad con una perspectiva a ser más equitativa y próspera. En la medida en que la Educación Superior se ha transformado en una actividad dinámica y global, el manejo de la Gestión estratégica y operacional de su infraestructura física y de soporte institucional se complejiza. Hay que considerar que las cambiantes necesidades asociadas con los métodos de enseñanza, las actividades de investigación y extensión, influyen de manera significativa en la manera como la infraestructura física y educativa debe planearse y manejarse; contextualizándose y creciendo de manera paralela con el desarrollo tecnológico y el cuidado del medio ambiente. De acuerdo a la última publicación de la Cámara Chilena de la construcción (CChC, 2018), el organismo hace referencia a que los establecimientos educacionales, debieran incorporar criterios de innovación en sus espacios educativos, revisar sus estándares de dimensionamiento e incorporar criterios de sustentabilidad y eficiencia energética en los establecimientos educacionales.

En el ámbito de un mundo con creciente globalización de la economía y con un alto nivel de desarrollo tecnológico e investigación, ha llevado a una situación donde surgen nuevas carreras y competencias profesionales que las IES han debido adaptar e incorporar en sus planes de estudios. Así emergen requerimientos que se traducen en competencias específicas, y que deben tener las personas cuando se inserten en el sector productivo. Mientras los estudiantes deben prepararse y desempeñarse en mercados dinámicos y más diversos, en ámbitos internacionales y sociedades crecientemente multiculturales, las IES deben adecuar su enseñanza, investigación e innovación a la creación de una sociedad y una economía basada en el conocimiento, considerando siempre los desafíos del desarrollo social y de la sustentabilidad. En esa dirección, los proyectos educativos de las instituciones

establecen una visión estratégica que involucra abordar las necesidades de implementar una infraestructura acorde en esa directriz. La Gestión de Infraestructura pudiera establecer indicadores complementarios que aseguren calidad en el ambiente, cumplan con los objetivos del plan estratégico institucional y con el desarrollo de las competencias profesionales. De acuerdo a estos antecedentes y en el contexto de la problemática se torna interesante desarrollar nuevos criterios e indicadores para asegurar la calidad en los espacios educativos en las Instituciones de Educación Superior; que estén alineados con el entorno cambiante, proyecto educativo y que formen parte de la Gestión estratégica de la Infraestructura en Educación Superior.

En el ámbito del presente estudio podemos destacar aspectos que constituyen objeto de preocupación.

- Instalaciones Educación Superior acordes a un mundo globalizado con tendencia a la sustentabilidad y desarrollo tecnológico.
- Confort ambiental adecuado de los espacios educativos.
- Proyectos educativos y nuevas competencias profesionales requieren instalaciones relacionadas con sus directrices estratégicas.

Por cierto, Chile necesita que su sistema de Educación Superior sea de la más alta calidad posible, donde sea pertinente para la sociedad y la economía en general. Un sistema de aseguramiento de la calidad implantado satisfactoriamente proporcionará información para dar confianza a la Institución de Educación Superior y al público sobre la calidad de las actividades de dicha organización, así mismo facilitará asesoramiento y recomendaciones sobre cómo se puede perfeccionar lo que se está haciendo, esto forma parte de la mejora continua.

## II OBJETIVOS Y ALCANCES

### 2.1.- Objetivo general:

Análisis y propuesta para mejorar el aseguramiento de la calidad de la Infraestructura física en las Instituciones de Educación Superior a través de los criterios e indicadores.

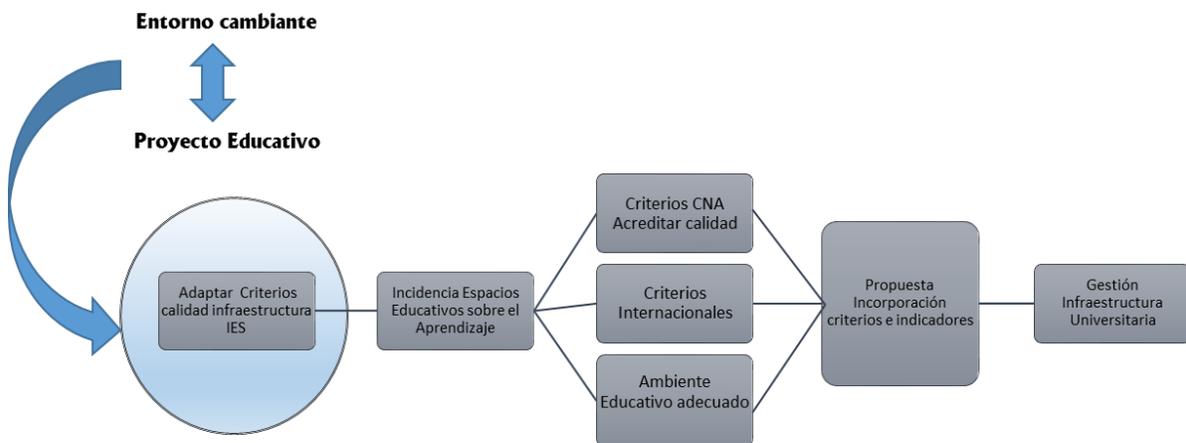
### 2.2.- Objetivos específicos:

- Análisis de los criterios e indicadores de aseguramiento de calidad actuales en Chile.
- Análisis de criterios e indicadores teóricos y criterios internacionales.
- Sentar las bases para establecer nuevos criterios de calidad.
- Propuesta de nuevos indicadores de calidad.

### 2.3.- Alcance:

El estudio se refiere a la Gestión de Infraestructura física en Instituciones de Educación en Chile, esto considera a las Universidades pertenecientes al Cruch, Universidades privadas, Centros de Formación Técnica e Institutos Profesionales.

### 2.4 Metodología de trabajo



Fuente: Elaboración propia

### **III.- INCIDENCIA INFRAESTRUCTURA SOBRE EL APRENDIZAJE**

Ahora bien, si consideramos que la Infraestructura educacional es clave en el proceso de formación académica del estudiante, la implementación adecuada de las instalaciones de la Planta Física, son fundamentales para lograr un nivel superior de calidad del aprendizaje. Existen diversos estudios y experiencias internacionales que refieren al impacto directo sobre la calidad educativa y su relación entre las instalaciones escolares y el aprendizaje (Hanuskek, 1995). En América latina se ha demostrado la relación positiva entre la calidad de la Infraestructura y el aprendizaje (Vélez, 1994). La evidencia empírica indica que existe una relación cercana entre infraestructura educacional y rendimiento educativo, y que las inversiones en infraestructura educativa contribuyen a mejorar la calidad de la educación y finalmente el desempeño económico de los países. Las Universidades y otras Instituciones de Educación Superior están posicionadas como el nexo entre la creación de conocimiento, la educación, la innovación y el crecimiento económico. Estas instituciones son por lo tanto, esenciales para construir y mantener el capital humano y cultural que Chile necesita para transformar su economía, alejándose de la dependencia de las materias primas hacia un sistema diversificado que fomente la inclusión social (Boulton, 2008). En lo particular, estudios han establecido la importancia de las condiciones de confort en la generación de ambientes educativos de calidad, dada la correlación que existiría entre las características del ambiente interior, confort térmico, visual, acústico y de calidad del aire, todo relacionado con el desempeño académico. En general, está demostrado que deficientes condiciones de confort afectan negativamente el desempeño de alumnos y profesores, generando un aumento en las patologías respiratorias y ausentismo del estudiante (Shendell, 2004) (Kuller, 1992); (Heschong Mahone Group, 1999). En el caso de Chile, se han realizados varias evaluaciones destinadas a diagnosticar el estado de confort al interior de los espacios educativos, especialmente en lo relativo a los aspectos térmicos, visuales y de calidad del aire interior (Armijo, 2011) (Gargiulo, 2014) (Trebilcock, 2015), obteniendo resultados que indican varias deficiencias en las instalaciones.

#### IV.- GESTIÓN INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA Y PROYECTO EDUCATIVO

Uno de los aspectos relevantes que guía la Gestión en Infraestructura IES en términos de su planificación, recursos, propósitos y objetivos; proviene de la definición del Proyecto Educativo Institucional (PEI) representado en la Misión y Visión de la Organización. El desarrollo de la Infraestructura educativa atiende a múltiples objetivos tales como aspectos políticos, crecimiento institucional, productividad, la asequibilidad, el desarrollo inclusivo, objetivos medioambientales y otros que son parte de la perspectiva estratégica de la Institución.

La Infraestructura educacional debe estar supeditada a las definiciones pedagógicas de cada organización. Dichas definiciones contenidas en el PEI, buscan orientar la propuesta arquitectónica de los edificios y sus instalaciones, no sólo en cuanto a la determinación de las áreas o recintos docentes requeridos en cada caso, sino además respecto de los énfasis o filosofías educativas particulares de cada comunidad.



Fuente: Elaboración propia.

Para que un programa de infraestructuras tenga éxito se necesita una planificación estratégica adecuada y acorde con la visión del PEI; y un plan de inversiones

conforme a los criterios de priorización de la Institución. Además una correcta planificación evitará la construcción de áreas o recintos con baja carga de ocupación que no se encuentren enmarcados dentro del proyecto educativo institucional, los cuales además de implicar un costo inicial importante, redundan en gastos de operación y mantenimiento elevados. Si por el contrario la planificación es poco sólida o deficiente será difícil que la implementación y la explotación de la infraestructura, en etapas posteriores del ciclo de proyecto resulten satisfactorias.

Las instalaciones en IES, requieren muchas veces una infraestructura específica para las carreras ofertadas de acuerdo a su PEI y las nuevas competencias profesionales requeridas por un mundo dinámico y globalizado. Se ha estimado indicar algunos ejemplos de los recintos específicos, donde es necesario establecer criterios e indicadores de calidad adaptados a dichas especialidades.

**Tabla N °1**

**Instalaciones específicas de acuerdo al PEI.**

<b><i>Nombre instalaciones específicas</i></b>	<b><i>Otras infraestructuras y servicios</i></b>
<b><i>Instalaciones específicas para carreras ofertadas</i></b>	Hospital de enseñanza o campus clínicos.
	Clínicas y/o ambulatorios odontológicos.
	Clínica psicológicas
	Laboratorios Fonoaudiológicos
	Laboratorios experimentales
	Talleres mecánicos
	Establecimientos agropecuarios.
	Laboratorios electrónicos.

Fuente: Elaboración propia

## **V.- ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD PARA LA INFRAESTRUCTURA FISICA EN LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR.**

### **5.1 Conceptos aseguramiento de la calidad en Educación Superior e indicadores.**

Desde el punto de vista conceptual el aseguramiento de la calidad en general tiene una doble función, por una parte controlar la calidad estableciendo criterios básicos y garantizando un nivel de cumplimiento mínimo por parte de las Instituciones Universitarias, y por otro lado promover la calidad, fomentando los más altos estándares y mejores prácticas destinadas al mejoramiento continuo (Zapata & Lemaitre, 2004). Estos elementos conceptuales son importantes desde el punto de vista que el presente estudio busca sentar las bases para establecer indicadores básicos que permitan en primera instancia asegurar calidad y criterios amplios que apunten hacia la mejora en las instalaciones físicas.

La calidad, en un sentido se puede entender como el resultado de la interacción entre profesores, estudiantes y el entorno de aprendizaje institucional. Entonces el aseguramiento de la calidad debe garantizar un entorno de aprendizaje en el que el contenido de los programas, las oportunidades de aprendizaje y los recursos se ajusten a sus fines. Como se señalará, lo fundamental de todas las actividades de aseguramiento de la calidad es su doble propósito de acreditar y mejorar. Ambos objetivos, tomados de forma conjunta contribuyen a crear confianza en la actuación de las Instituciones de Educación Superior.

En términos generales en Chile, se realiza la aproximación de evaluación de la calidad de la educación superior incluyendo las etapas de autoevaluación y evaluación externa y donde finalmente se adopta un juicio de acreditación (Ley 20.129<sup>1</sup>; CNA, 2010). Cabe mencionar, que internacionalmente los procesos de

---

<sup>1</sup> Ley N° 20,129, promulgada año 2006 que establece un Sistema de Calidad en la Educación Superior.

aseguramiento de la calidad de programas son entendidos como fases continuas de evaluación de la calidad, que pueden ser llevados internamente por una institución o programa, y/o externamente por una agencia u organismo acreditador (INQAAHE, 2001).

De acuerdo a la Ley 20.129, en Chile la acreditación Institucional, programas de pregrado y postgrados, es realizada por agencias públicas o privadas autorizadas y en su defecto, por la propia Comisión Nacional de Acreditación (CNA), organismo público que está a cargo de los procesos de acreditación y cuya función es verificar y promover la calidad de las universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica autónomos, y de las carreras y programas que ellos ofrecen. Tal como se indicará la CNA tiene facultades de decisión en las siguientes áreas: acreditaciones institucionales de las universidades, los IP y los CFT autónomos, y acreditación de los programas de postgrado de las universidades autónomas. La CNA también ha autorizado a agencias de acreditación con fines de lucro para abordar determinadas carreras y programas de pregrado, programas de magíster y programas de especialidad en el área de la salud.

En este contexto, los criterios e indicadores son aspectos claves en la evaluación. Como referencia de concepto, los criterios de evaluación son enunciados respecto de expectativas normas o ideas de valoración en relación a los cuales se emite un juicio valorativo (Harvey, 2004). Aunque en el mundo existen diferencias en su uso y relación con los estándares, en general se trata de aspectos a revisar que pueden ser evaluados de un modo integrado en su relación con la calidad global de un programa o institución.

Los indicadores por su parte, se refieren a medidas relativas a cierto concepto. Existen amplias definiciones para los indicadores, por citar algunas: “herramientas para clarificar y definir, de forma más precisa, objetivos e impactos (...) son medidas verificables de cambio o resultado (...) diseñadas para contar con un estándar contra el cual evaluar, estimar o demostrar el progreso (...) con respecto a metas

establecidas, facilitan el reparto de insumos, produciendo (...) productos y alcanzando objetivos”.<sup>2</sup>

Una de las definiciones más utilizadas por diferentes organismos y autores es la que Bauer (1966) establece: “los indicadores (...) son estadísticas, serie estadística o cualquier forma de indicación que nos facilita estudiar dónde estamos y hacia dónde nos dirigimos con respecto a determinados objetivos y metas, así como evaluar programas específicos y determinar su impacto”. Otra definición en la misma línea es la sostenida por Burstein, Oakes & Gilton (1992), quienes se refieren a los indicadores como una estadística relevante y fácilmente calculable que refleja la condición general de una Empresa, iniciativa o institución, o el progreso asociado a un conjunto de eventos. En el ámbito de la educación superior los indicadores han sido definidos como medidas objetivas, usualmente cuantitativas, del cumplimiento de un logro de una institución o de un sistema educacional (Mora, 1999). Las Universidades han debido incorporar el uso de los indicadores para dar cuenta del logro de una variedad de objetivos, los que resultan mucho más complejos que las tradicionales medidas empresariales o el sólo análisis contable de una institución (García, 1993).

En el caso de los procesos de evaluación y acreditación de la calidad, el uso de indicadores está ampliamente extendido, no solo como un antecedente indispensable para los procesos de autoevaluación y evaluación de pares, sino que también como una tendencia que aparece en la mayoría de los países que han avanzado en sistemas de aseguramiento de la calidad, especialmente en la introducción de indicadores de desempeño (Damme, 2000). Sin embargo, internacionalmente existen opiniones muy variadas en torno a cuáles son los indicadores más apropiados para medir calidad en contextos de aseguramiento de la calidad (Kouwenaar, 1993).

---

<sup>2</sup> Referencias de las Organización de las Naciones Unidas (ONU): Integrated and coordinated implementation and follow-up of major.

La CNA ha ido incorporando crecientemente el uso de indicadores no solo como información indispensable para realizar los procesos de evaluación, sino también como un antecedente fundamental para las decisiones de acreditación (Koljatic, 2014). El uso creciente de indicadores para la adopción de decisiones permitiría una mayor consistencia (Trow, 1996; Billing, 2004).

Ciertamente, el uso y prácticas en torno a los indicadores utilizados en los distintos países varían de acuerdo a las características de los sistemas de aseguramiento de la calidad. Aquellos países y sistemas más centrados en el mejoramiento de la calidad, promueven el uso de variadas medidas relativas al cumplimiento de la misión y propósitos institucionales, al mismo tiempo que se observa una tendencia creciente al uso de indicadores asociados al proceso de enseñanza aprendizaje. En aquellos países más orientados al control y garantía pública, la atención en el uso de la información está más asociada a reportes públicos de evaluación, que por lo general utilizan indicadores razonablemente estandarizados y de carácter más bien tradicional. Si bien tiempo atrás los esfuerzos estaban en la acumulación de datos e indicadores que permitiesen operacionalizar conceptos de calidad, hoy los esfuerzos están más bien destinados a mejorar las técnicas y buenas prácticas en evaluación de la calidad, asegurando simplemente que existan diversas prácticas de medición y metodologías válidas y confiables en las propias instituciones (Brooks, 2005).

Es posible abordar el tema de los indicadores o tipos de indicadores y variables sugeridas desde el punto de vista de aquella información que es posible de reunir y que en general se encuentra disponible en los procesos de evaluación. Desde este punto de vista, los principales indicadores utilizados tienen que ver con insumos (recursos financieros, humanos e infraestructura física y recursos), procesos (sobre la organización, logro de objetivos) y resultados (educacionales de los estudiantes, investigación y tercera misión<sup>3</sup>). (Bonaccorsi, 2007).

---

<sup>3</sup> Proveer de conocimiento y servicios tecnológicos a los aparatos productivos nacionales mediante oficinas de transferencia tecnológica, start-ups, spin-offs, incubadoras de empresas, parques tecnológicos, entre otros.

## **5.2 Criterios e indicadores de infraestructura de acuerdo a la Comisión Nacional de Acreditación (CNA).**

Es importante señalar que la CNA considera como áreas mínimas de evaluación para las Instituciones de Educación Superior la gestión institucional y la docencia de pregrado, las otras áreas de acreditación son investigación, docencia de postgrado y vinculación con el medio. La entidad define a la Gestión Institucional y docencia de pregrado como áreas esenciales para toda institución de educación superior, y como las más relevantes desde el punto de vista del medio externo, particularmente para los estudiantes y sus familias.

Por Gestión Institucional<sup>4</sup>, se entiende el conjunto de políticas y mecanismos destinados a organizar las acciones y recursos materiales, humanos y financieros de la institución en función de sus propósitos y fines declarados. Considera la organización y estructura institucional, el sistema de gobierno y la administración de recursos humanos, materiales y financieros. De acuerdo a los antecedentes solicitados<sup>5</sup> por la Comisión Nacional de acreditación y dentro del área de Gestión Institucional, se encuentra la sub sección denominada *Antecedentes de Infraestructura y Equipamiento*.

Los indicadores requeridos son:

- Edificios Propios, Arrendados y en comodato.
- Metros cuadrados construidos.
- Números de Estudiantes por metro cuadrado construidos.
- Volúmenes Biblioteca.
- Títulos de biblioteca.
- Metros cuadrados de laboratorio y talleres.
- PC con Internet.

En otro aspecto y con respecto a los criterios de evaluación estos definen las expectativas que deben satisfacer las carreras en el marco de su perfil de egreso

---

<sup>4</sup> Definición contenida en la Resolución Exenta DJ N°01 del 05 de febrero de 2013.

<sup>5</sup> Ficha Institucional de Datos establece los datos básicos de la Institución para acreditación CNA.

(CNA, 2010). De este modo, se evalúa un programa de acuerdo a sus propias definiciones y perfil de egreso, respetando la diversidad de misiones y objetivos. Actualmente, la CNA establece 11 criterios y pautas de evaluación organizados en los siguientes aspectos: Propósitos; Integridad; Estructura organizacional, administrativa y financiera; Estructura curricular; Recursos humanos; Efectividad del proceso de enseñanza-aprendizaje; Resultados del proceso de formación; Infraestructura, apoyo técnico y recursos para la enseñanza; y Vinculación con el medio (CNA, 2010).

Con respecto al criterio N° 8 *Infraestructura y Recursos para el Aprendizaje* se formula en el sentido de determinar si la carrera o programa dispone de una infraestructura acorde a su naturaleza (como aulas, laboratorios, talleres, biblioteca, equipos, campos clínicos y experimentales, recursos computacionales, etc.), suficiente y funcional a las necesidades del plan de estudios y a la cantidad de estudiantes. La unidad debiera contar con talleres, laboratorios y equipamiento especializado en cantidad suficiente, actualizados y seguros, que faciliten el logro de los objetivos planteados en el plan de estudios.

Se observa a partir del análisis y revisión de los estándares de evaluación propuestos por la CNA, que si bien el proceso de acreditación constituye un aporte respecto a la cobertura de áreas o ámbitos de desempeño en instituciones de Educación Superior, no involucra mayor información específica en cuanto a un sistema de indicadores o mecanismos que evidencien el cumplimiento de los objetivos y ciertos estándar de calidad relacionado con la infraestructura de los espacios educativos. Hay que considerar que de la conjunción de ambas evaluaciones, de procesos y de resultados, es posible concluir si la institución efectivamente cuenta con mecanismos eficaces para autorregular su acción y asegurar la calidad de los servicios que presta a sus estudiantes y a la sociedad.

### **5.3 Sistema de información sobre la Infraestructura Física de la Educación Superior en Chile.**

Es oportuno revisar los indicadores actuales de medición en el País, donde existen algunos sistemas de información que operan simultáneamente y que es apropiado apuntar en cuanto a la información que se está recogiendo e inferir los criterios con lo que se está evaluando la infraestructura Universitaria. Los sistemas más importantes lo constituyen los desarrollados por el Consejo de Rectores de las Universidades Chilenas (Anuario Estadístico), el del Consejo Nacional de Educación (CNED) y el del Ministerio de Educación (Servicio de Información de Educación Superior, SIES). Aunque se trata de sistemas que presentan problemas y dificultades, ciertamente se han ido perfeccionando en el tiempo, ofreciendo actualmente un conjunto de indicadores de las instituciones y programas de educación superior en el país (Zapata G. , 2006) (Brunner, 2009).

En tabla N° 2 se detallan los indicadores de infraestructura registrados por el sistemas de información INDICES<sup>6</sup>. En esta dimensión se muestran 7 indicadores, donde se leen los ratios directamente relacionado con la Infraestructura física. En general los indicadores agrupados en esta dimensión al ser analizados de manera integrada y contextualizada entregan información general acerca de la disponibilidad de espacios que entregan las diferentes instituciones de Educación Superior.

---

<sup>6</sup> Índices Indicadores es una herramientas que permite observar y comparar indicadores en Educación Superior, administrada por CNED

**Tabla N° 2**

**Registro de Indicadores Infraestructura Universitaria del Sistema de Medición INDICES**

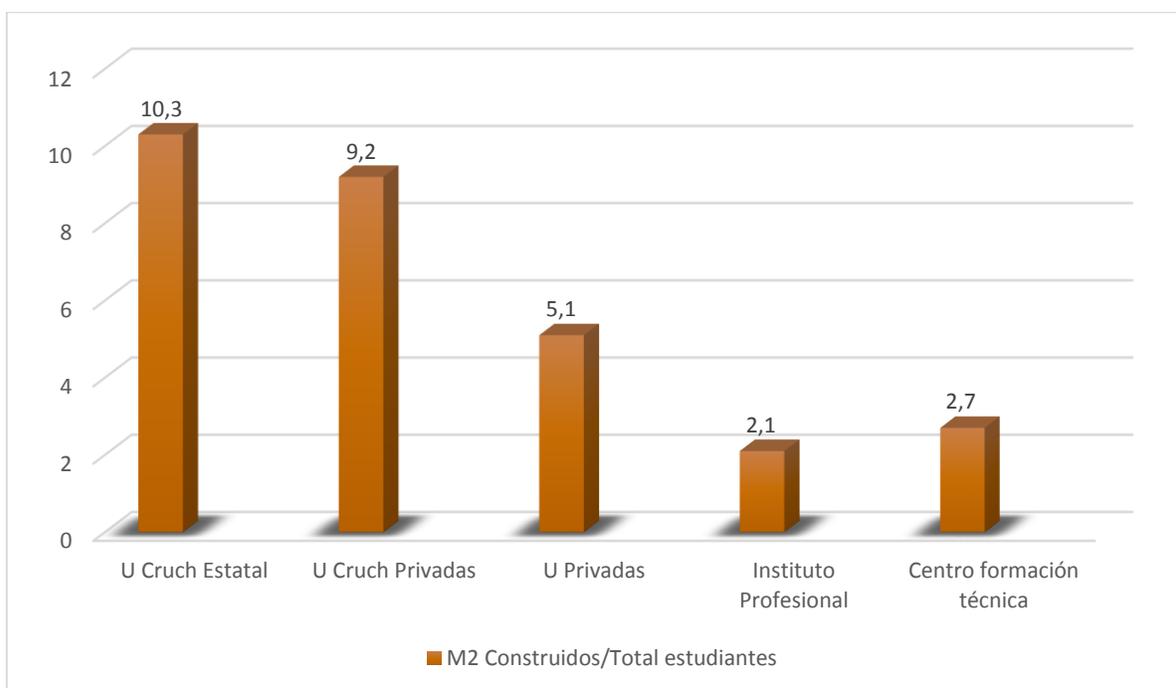
<b>NOMBRE INDICADOR</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>FÓRMULA</b>
Estudiantes por M2 de biblioteca	Matrícula Total respecto de los M2 contruidos de bibliotecas.	Matrícula Total/M2 contruidos de Bibliotecas
Estudiantes por M2 de salas de estudio	Matrícula Total respecto de los M2 de salas de estudio contruidos.	Matrícula Total/M2 Salas de Estudio
Estudiantes por Laboratorio	Matrícula Total respecto del número de Laboratorios	Matrícula Total/Número de Laboratorios
M2 de Salas por Estudiante	M2 de Salas respecto de la Matrícula Tota	M2 de Salas/Matrícula Total
M2 de Inmuebles contruidos por Estudiante	M2 de Inmuebles contruidos respecto de la Matrícula Total	M2 de Inmuebles/Matrícula Total
M2 de Terreno por Estudiante	M2 de Terreno respecto de la Matrícula Total	M2 de Terrenos/Matrícula Total
Estudiantes por M2 contruidos de Laboratorios	Matrícula Total respecto de los M2 contruidos de Laboratorios	Matrícula Total/M2 Laboratorios

**Fuente:** Servicio de información de Educación Superior INDICES. <https://www.cned.cl/indices/infraestructura-educacion-superior>

#### 5.4 Datos cuantitativos proporcionados por el sistema de información sobre la Infraestructura Física de la Educación Superior en Chile.

A continuación se representan a través de gráficos y tablas la información cuantitativa de los indicadores de Infraestructura en Instituciones de Educación Superior emitida en el Informe de Infraestructura SIES 2017 datos año 2016.

**Gráfico N° 1**  
**Indicador Metros cuadrados construidos inmuebles / Estudiante.**



Fuente: Sistema información SIES informe 2017. Datos año 2016.

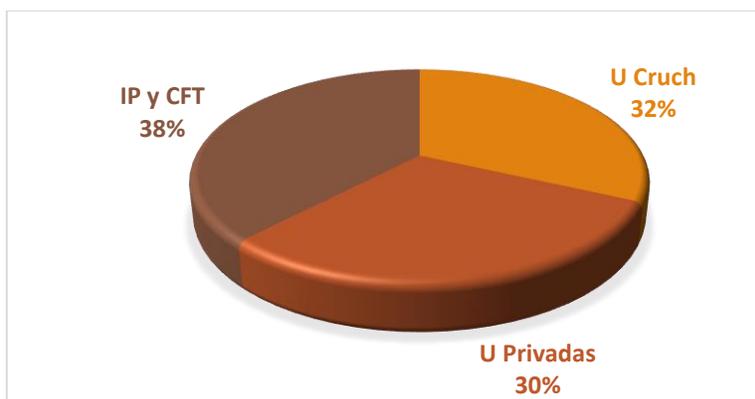
Es importante observar la diferencia que se produce en el indicador metros cuadrados disponibles por alumnos entre las universidades del Cruch y los Institutos de Formación técnica y CFT. Las universidades del Cruch están alrededor de 10 m<sup>2</sup> disponibles por alumnos y los IP y CFT cerca de 2 m<sup>2</sup> por alumno. Así, se obtiene, para el sistema en general, 5,2 m<sup>2</sup> promedio por estudiante, distribuidos en 149 instituciones de educación terciaria.

**Tabla N° 3**  
**Indicador Metros cuadrados construidos inmuebles / Estudiante.**

<i>Tipo de Institución</i>	<i>M2 construidos ponderados</i>	<i>Promedio m2 construidos ponderados</i>	<i>M2 construidos ponderados/Total estudiantes</i>
<i>U. Cruch estatal</i>	1.975.769	123.486	10,3
<i>U.Cruch Privadas</i>	1.416.246	157.361	9,2
<i>U. Privadas</i>	1.910.316	56.186	5,1
<i>IP</i>	816.200	19.907	2,1
<i>CFT</i>	386.379	8.050	2,7
<b>Total</b>	<b>6.504.910</b>	<b>43.657</b>	<b>5,2</b>

Fuente: Sistema información SIES informe 2017. Datos año 2016.

**Gráfico N°2**  
**Indicador Metros cuadrados construidos Aula / Estudiante**



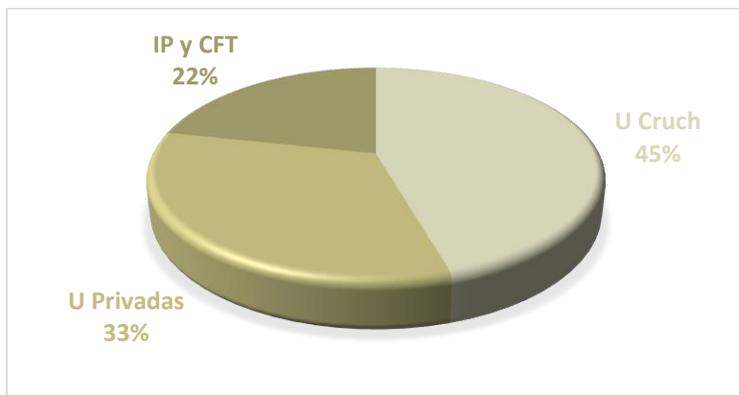
<i>Tipo de Institución</i>	<i>M2 construidos aula</i>
<i>U. Cruch</i>	358.851
<i>U. Privadas</i>	342.421
<i>IP y CFT</i>	426.598
<i>Total</i>	1.127.870

Fuente: Sistema información SIES informe 2017. Datos año 2016.

Nota 1: De acuerdo a la información proporcionada por el SIES, la relación en la actualidad es de 1 m<sup>2</sup> de aula construida por estudiante.

**Gráfico N° 3**

**Indicador m2 bibliotecas construidos.**



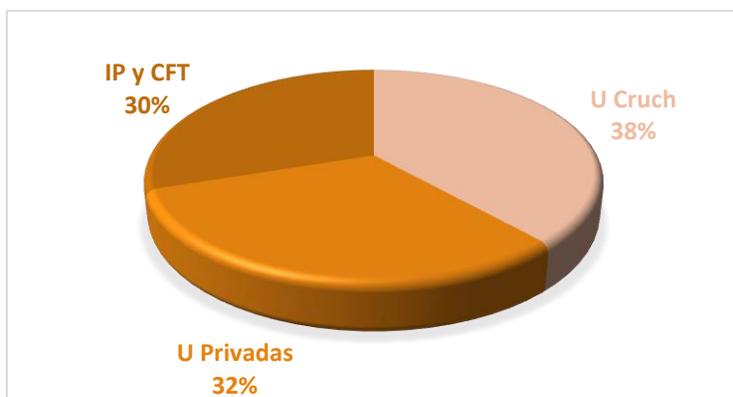
<i>Tipo de Institución</i>	<i>M2 construidos biblioteca</i>
<i>U. Cruch</i>	170.784
<i>U. Privadas</i>	123.390
<i>IP y CFT</i>	81.065
<b>Total</b>	<b>375.239</b>

Fuente: Sistema información SIES informe 2017. Datos año 2016.

Nota 2: El promedio nacional de m2 construidos de bibliotecas por estudiante (considerando el total de estudiantes de Pregrado, Posgrado y Pos título) es de 0,3 m2.

**Gráfico N° 4**

**Indicador m2 laboratorios y talleres construidos**



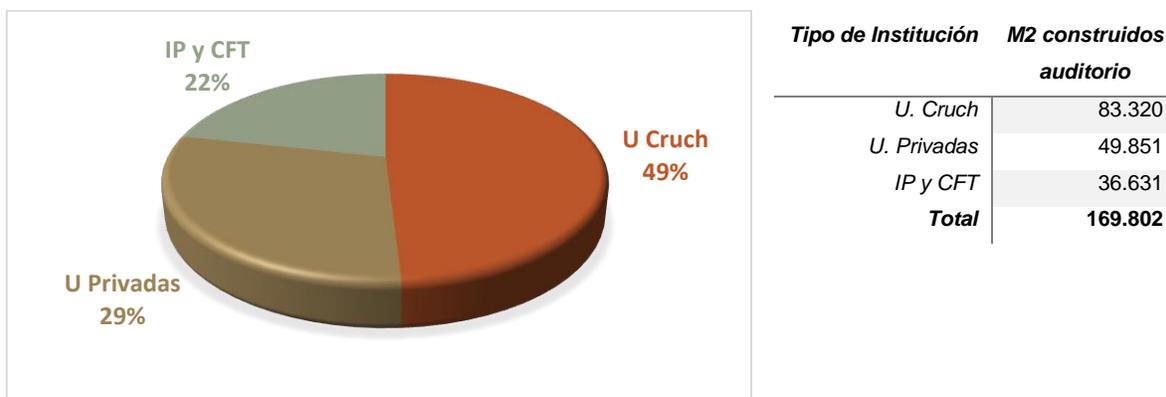
<i>Tipo de Institución</i>	<i>M2 construidos laboratorios</i>
<i>U. Cruch</i>	468.491
<i>U. Privadas</i>	384.904
<i>IP y CFT</i>	367.792
<b>Total</b>	<b>1.221.187</b>

Fuente: Sistema información SIES informe 2017. Datos año 2016.

Nota 3: El promedio m2 construidos de laboratorios y talleres por estudiante, a nivel país, es de 1,0 m2.

**Gráfico N° 5**

**Indicador m2 auditorio construidos.**



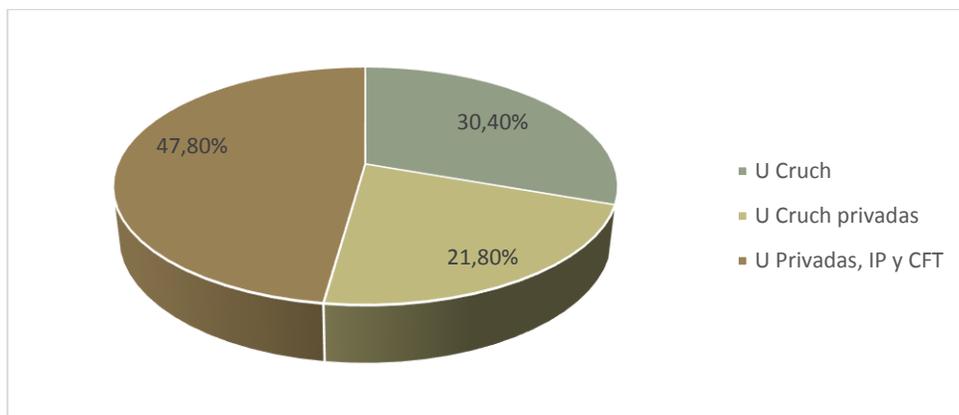
Fuente: Sistema información SIES informe 2017. Datos año 2016.

## 5.5 Factor crecimiento de la matrícula

El factor de crecimiento de la matrícula total de alumnos, es una variable fundamental al momento de analizar los ratios relacionados con los estudiantes, y que en gran parte recoge el Sistema de información INDICES. En la actualidad las Instituciones de Educación Superior administran 6.504.910 de metros cuadrados construidos<sup>7</sup>, donde forman parte de esta medición las Universidades Estatales y Privadas pertenecientes al Consejo de Rectores (Cruch); Universidades Privadas, Institutos Profesionales y Centros de Formación Técnicas. Las Universidades Estatales del Consejo de Rectores (Cruch) poseen el 30,4% del total de m<sup>2</sup> construido, con un promedio de 10,3 m<sup>2</sup> por estudiante. Las Universidades privadas del Cruch cuentan con 21,8% del total, con un promedio de 9,2 m<sup>2</sup> por estudiante. En conjunto, las universidades del Cruch poseen el 52,1% de m<sup>2</sup> construido ponderado a nivel nacional.

<sup>7</sup> Datos del Informe infraestructura y Recursos en Educación Superior SIES 2017. (Datos año 2016).

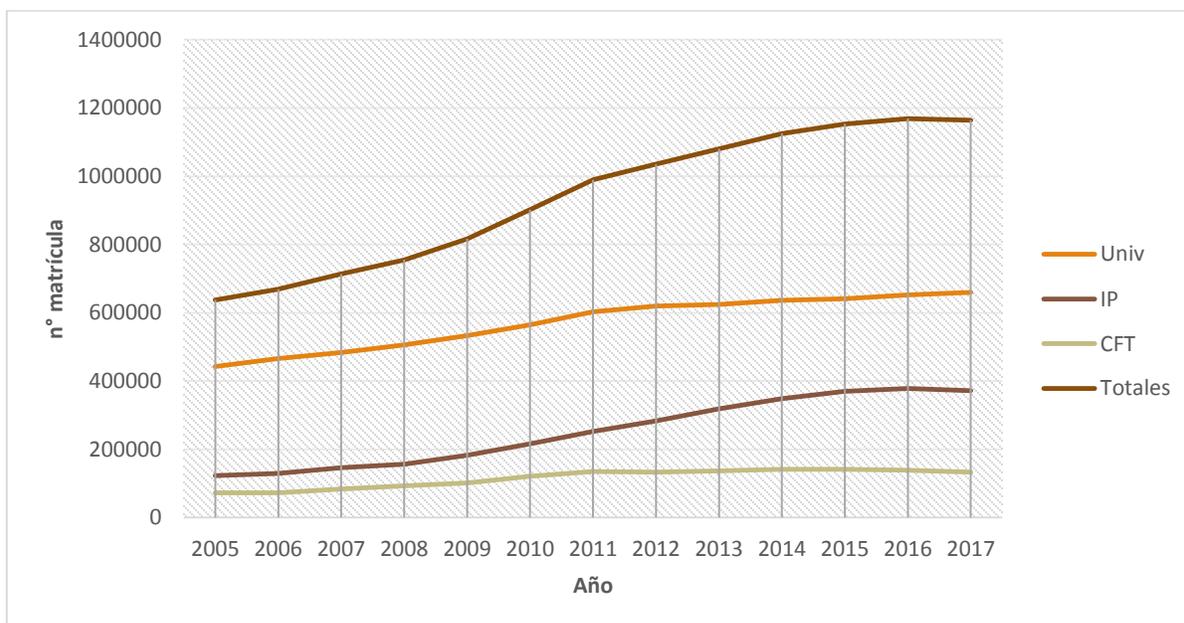
**Gráfico N° 6**  
**Participación de las Instituciones de Educación Superior en los metros cuadrados**  
**construidos**



Fuente: Sistema información SIES informe 2017. Datos año 2016.

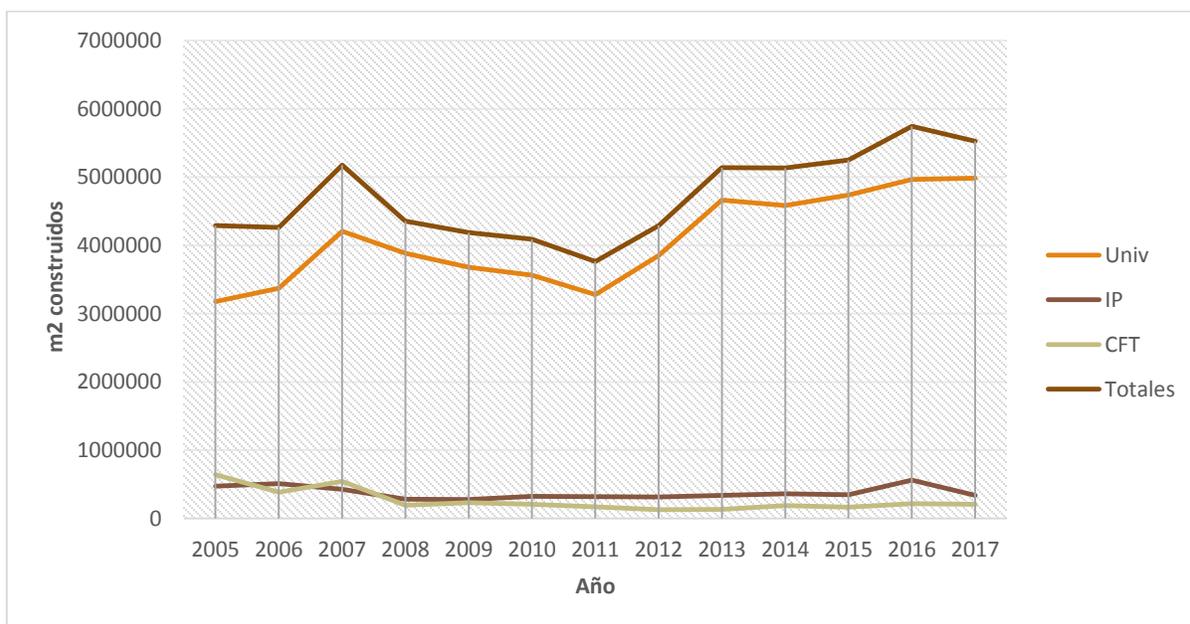
De acuerdo al gráfico N° 7 se observa un fuerte crecimiento de la matrícula total en las Instituciones de Educación Superior, esto ocurre principalmente a partir del año 2006 hasta el año 2012, la matrícula se incrementa de 800.000 a 1.200.000 de estudiantes.

**Gráfico N° 7**  
**Crecimiento de la Matrícula IES Años 2005 al 2017**



Fuente: Sistema información INDICES. Datos años 2005 al 2017.

**Gráfico N° 8**  
**Participación de las Instituciones de Educación Superior en los metros cuadrados**  
**construidos años 2005 al 2017**



Fuente: Sistema información INDICES. Datos años 2005 al 2017.

Por el contrario y de acuerdo al gráfico N° 8 entre los años 2006 y 2012 no hay un crecimiento proporcional, sino una baja de los metros cuadrados disponibles. Con la información actual no es posible identificar con claridad si esa diferencia de metros cuadrados es producto de un déficit/superávit en instalaciones relacionadas con el desarrollo o aprendizaje del estudiante. En la medida en que la demanda y oferta por la educación superior ha aumentado, también se ha profundizado el interés y la necesidad por utilizar comparaciones y datos de referencia que permitan mejorar la capacidad y el funcionamiento de los sistemas nacionales e instituciones de la educación superior, es relevante entonces controlar y tener disponible indicadores que faciliten este proceso.

## VI.- INDICADORES Y CRITERIOS DE CALIDAD DE ACUERDO A FUENTES EXTERNAS

### 6.1 Revisión bibliográfica de aspectos teóricos

Con respecto a estudios realizados sobre los criterios de calidad de la infraestructura en las Instituciones de Educación Superior, el autor Van Damme (2004) ofrece un modelo de organización de indicadores para procesos de evaluación en el contexto europeo que apunta, en un sentido sistémico, a cinco grandes categorías que forman parte del CIPOF (Context, Inputs, Process, Outputs & Feedback). El modelo intenta seleccionar el mínimo necesario de estándares e indicadores en procesos de aseguramiento de la calidad, donde hay a lo menos dos estándares de entrada que parecen ser esenciales en acreditación del programa. Según el autor, los indicadores de entrada relevantes para la garantía de calidad pueden limitarse a dos indicadores, los cuales juntos constituyen un estándar.

- Recursos e instalaciones adecuadas.
- Cantidad y calidad del personal

**Tabla N° 4**  
**Estándares e indicadores para el aseguramiento de la calidad**

CATEGORÍAS	ESTÁNDARES	INDICADORES
<b>Contexto</b>	Infraestructura Humana, Física y material	Recursos e instalaciones adecuadas.
<b>Entradas</b>	Selección y Matrícula de estudiante	Calidad y cantidad de personal Acceso y matricula de estudiantes.

Fuente: Modelo CIPOF (Van Damme 2004)

En las tablas N° 5 y 6 se señalan como indicadores relevantes los parámetros para generar un ambiente educativo, en referencia a los modelos planteados por los investigadores Thorne y Villarroel & Campos.

**Tabla N° 5**

**Estándares e indicadores para el aseguramiento de la calidad**

Dimensión	Indicador
<b>AMBIENTE EDUCATIVO</b>	Números de Aulas
	Capacidad de las Aulas
	Equipamiento
	Adecuación
	Equipos y recursos de Apoyo a la función docente
	Instalaciones destinadas al trabajo docente
	Instalaciones y recursos informáticos
	Capacidad de las Bibliotecas
	Accesibilidad
	Dotación de títulos y volúmenes

Fuente: Thorne C 2004

**Tabla N° 6**

**Estándares e indicadores para el aseguramiento de la calidad**

Dimensión	Criterios
<b>AMBIENTE EDUCATIVO</b>	Eficiencia en el servicio bibliotecario
	Eficiencia en el uso de laboratorios
	Eficiencia en el uso de recursos tecnológicos
	Suficiencia de aula
	Suficiencia de biblioteca
	Suficiencia de salas de computación
	Suficiencia de laboratorios
	Suficiencia de mobiliarios
	Suficiencia de recursos tecnológicos
	Suministro oportuno de recursos de laboratorios

Fuente: Villarroel, C.; Camperos, M (2008) Aseguramiento de las Carreras Universitarias. Documentos. Marco conceptual, teórico, campos, momentos, factores, variables y estándares

Otros autores (Bonaccorsi, 2007), abordan el tema de los indicadores o tipos de indicadores y variables sugeridas desde el punto de vista de aquella información que es posible de reunir y que en general se encuentra disponible en los procesos de evaluación. Desde este punto de vista, los principales indicadores utilizados tienen que ver con insumos (recursos financieros, humanos e infraestructura física y recursos), procesos (sobre la organización, logro de objetivos) y resultados (educacionales de los estudiantes, investigación y tercera misión).

Finalmente, puede mencionarse para el caso latinoamericano el modelo desarrollado por Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) y que ha sido ampliamente citado en varias experiencias en la región. Se trata de un modelo que destaca 6 dimensiones y sus respectivos criterios e indicadores, asociados a las funciones básicas que habitualmente tienen las universidades (Docencia, Investigación, Extensión). El modelo propuesto por CINDA comprende un centenar de indicadores, asociados a numerosas variables y datos primarios, organizados sobre la base de un esquema que busca vincular diversos factores a la eficiencia, efectividad, eficacia, impacto y pertinencia del quehacer institucional. De todos modos en la mayoría de los sistemas que buscan dar garantía de calidad y sistemas de acreditación, todavía hay una gran proliferación de estándares e indicadores, que deben estar alineados con los objetivos de la Institución.

## 6.2 **Ámbito internacional para acreditar calidad en Infraestructura Universitaria.**

De acuerdo a los resultados de la presente investigación se han obtenido los siguientes antecedentes con relación a algunos criterios e indicadores utilizados por fuentes internacionales, y que pueden orientar y contextualizar las variables a considerar para la propuesta de los criterios e indicadores en el Modelo de Gestión de Infraestructura. Se ha dispuesto recoger información de Estados Unidos, Europa y América Latina de manera de obtener puntos de vista y criterios variados que permitan ampliar los juicios de calidad con respecto a los estándares de calidad de infraestructura en las IES.

Uno de los siete organismos de acreditación de Educación Superior en los Estados Unidos es el NEASC<sup>8</sup>. El cual establece las dimensiones y los criterios utilizados para acreditar calidad en las Instituciones Educativas. *De acuerdo a la estructura de trabajo del NEASC se ha catalogado una dimensión como “Información, recursos físico y tecnológicos”, la cual se subdividen en los criterios atinentes al tema en desarrollo, estos se indican en la tabla N° 7.*

Cabe mencionar que NEASC dentro de sus criterios considera asignar valor al *medio ambiente saludable*, contextualizando a los temas preocupantes actuales con respecto al entorno ambiental y ecológico. Este razonamiento muestra una tendencia importante, y que se considera necesaria abordar desde el punto de vista de la problemática que existe hoy en día con respecto al cuidado de los recursos ambientales. En otro aspecto, se resalta el criterio donde el entorno físico y electrónico debe ser apropiado para facilitar *el estudio y la investigación*, en el sentido que efectivamente uno de los propósitos de la IES es el desarrollo de la investigación y la innovación, y que esto requiere en el mundo actual de un entorno físico vinculado con la electrónica y la tecnología virtual.

---

<sup>8</sup> NEASC es una organización voluntaria, sin fines de lucro, autónoma que tiene como objetivo principal la acreditación de las instituciones educativas. *página web:* <https://www.neasc.org/>

Tabla N° 7

**Estándares y Criterios de calidad de acuerdo al NEASC**

DIMENSIÓN	CRITERIOS
<p><b>INFORMACIÓN, RECURSOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS</b></p>	<p>La institución cuenta con los recursos de información, <b>las características físicas y tecnológicas necesarias para el logro de sus objetivos en cualquier lugar y sin embargo, se ofrece sus programas académicos.</b> Dedicar recursos suficientes para mantener y mejorar sus recursos de información, físicos y tecnológicos.</p>
	<p>La institución provee acceso a recursos de biblioteca e información, servicios, instalaciones y personal calificado para respaldar sus entornos de enseñanza y aprendizaje y su misión de investigación y servicio público, según corresponda.</p>
	<p>Las instalaciones se construyen y mantienen de acuerdo con los requisitos legales para garantizar el acceso, la seguridad y <b>el medio ambiente saludable</b>, teniendo en cuenta las <b>preocupaciones ambientales y ecológicas.</b></p>
	<p>Los entornos físicos y electrónicos de la institución poseen una atmósfera <b>propicia para el estudio y la investigación.</b></p>
	<p>La institución demuestra la eficacia de sus políticas y procedimientos para garantizar la seguridad de los sistemas tecnológicos, la integridad y seguridad de los datos y la privacidad de las personas. La institución establece y aplica políticas y procedimientos claros y monitorea y responde a los usos ilegales o inapropiados de sus sistemas y recursos tecnológicos. Ha actualizado las políticas y procedimientos de planificación y recuperación de desastres.</p>

Fuente: <https://www.neasc.org/>

En América Latina, recientemente se encuentra operativo el Sistema integral de información para la Educación INFOACES <sup>9</sup> el cual recoge indicadores usados en varios países de América y Europa. Dado el contexto del presente estudio es relevante poder mostrar sus resultados en términos de las directrices de calidad utilizadas. El sistema está organizado en tres grandes dimensiones: estructura, resultados y contexto, similar a lo propuesto en el modelo CIPOF, donde la infraestructura forma parte de lo medular del sistema. Cada una de estas dimensiones se ha dividido en sub-dimensiones y en categorías, en lo específico y coherente con el tema en estudio la dimensión **estructura** incluye indicadores relacionado con lo que son y lo que hacen las instituciones de educación superior.

En ella se han definido tres sub-dimensiones, en el cuadro N° 1 se observa este ítem:

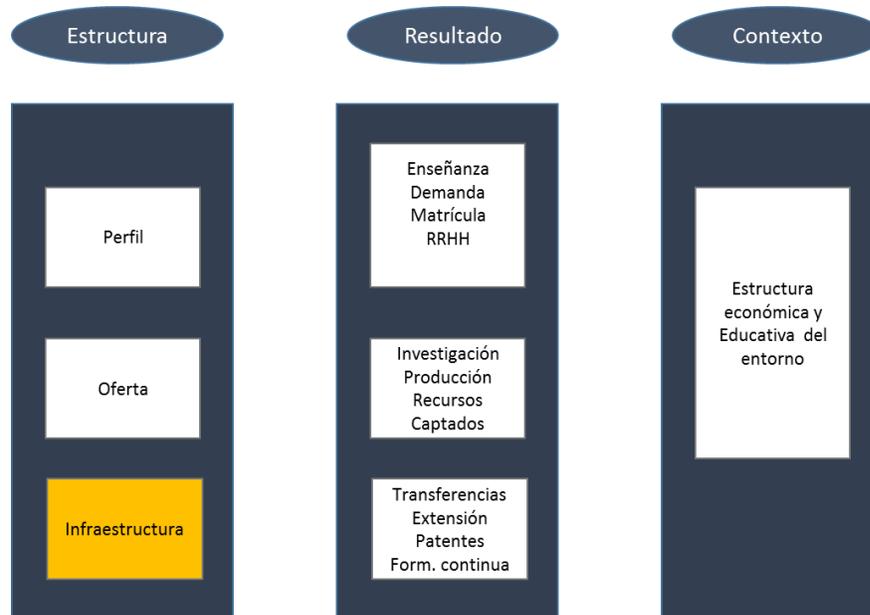
- Perfil recoge los datos básicos generales y la información sobre los distintos colectivos de la institución.
- Oferta que recibe la información sobre las titulaciones y sus características.
- Infraestructuras que guarda relación con los espacios, recursos, Tecnología de la información y otros.

---

<sup>9</sup> Sistema Integral de Información es una herramienta que posibilita el desarrollo institucional y facilita la cooperación académica entre distintas instituciones de América Latina: página web: <https://www.infoaces.org/>

## Cuadro N° 1

### Dimensiones para acreditar calidad INFOACES.



Fuente: Elaboración propia

Con respecto a los criterios definidos por INFOACES, se destacan lo señalado como disponibilidad de los espacios físico, en un sentido amplio y que contempla los metros cuadrados de las áreas construidas disponibles para actividades de enseñanza, aprendizaje y/o investigación, deportivas, recreativas, y de bienestar. Además, de la implantación de la tecnología de la información y comunicación que incluye principalmente el grado de ajuste de las tecnologías de información y comunicación, y el indicador refleja el grado de incorporación de elementos tecnológicos a través de las TIC como apoyo a los procesos de enseñanza.

**Tabla N° 8**

**Estándares y Criterios de calidad de acuerdo al INFOACES**

<i>Dimensión</i>	<i>Sub dimensión</i>	<i>Indicadores</i>
<i>Estructura</i>	Perfil	Datos generales
		Número total de estudiantes matriculados
		Personal docente/equivalente a tiempo completo.
		Personal técnico administrativo y de servicios
		Titulaciones ofrecidas
		Distribución interna de la oferta de las titulaciones
	Oferta	Tasa de titulaciones de postgrado
		Disponibilidad de Espacios físicos
		Disponibilidad de puestos de laboratorios.
	Infraestructura	Capacidad documental.
		Implantación de la Tecnología de la información y comunicación
		Otras infraestructuras y servicios

Fuente: INFOACES 2013, Hacia un Sistema integral de información para América Latina.

Uno de los objetivos clave de los criterios y directrices para el aseguramiento de la calidad adoptados por el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES)<sup>10</sup> es contribuir al entendimiento común del aseguramiento de la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en cualquier país y entre todas las partes interesadas. Estos criterios y directrices están oficializados en un documento al cual se les denomina ESG<sup>11</sup>. De acuerdo a los documentos ESG, se centran en el aseguramiento de la calidad relacionado con la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior, incluyendo el entorno de aprendizaje, así como las conexiones pertinentes

<sup>10</sup> Organización educativa iniciada en 1999 busca armonizar los distintos sistemas educativos de la Educación Superior en la Unión Europea.

<sup>11</sup> Sigla ESG "Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area "

relacionadas con la investigación y la innovación. En sentido es que los ESG también sean aplicables a toda la educación superior incluida la oferta transnacional y transfronteriza. El ESG establece como criterio general establece que los recursos son vinculantes y necesarios para el desarrollo del aprendizaje y apoyo a los estudiantes, esto coincide con los aspecto teóricos revisados anteriormente, en el sentido que son recursos que si tienen incidencia en el aprendizaje. El Criterio establece lo siguiente:

*“Las instituciones deben contar con una financiación suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza y aprendizaje y asegurarse de que se ofrece a los estudiantes apoyo y recursos para el aprendizaje suficientes y fácilmente accesibles”.*

Dentro de las directrices que establece la ESG, considera que estos recursos deben considerar a una población estudiantil diversa (adultos, a tiempo parcial, trabajadores y estudiantes extranjeros, así como estudiantes discapacitados) y el cambio hacia un aprendizaje centrado en el estudiante incluyendo modos de enseñanza y aprendizaje flexibles.

CUADRO N° 2

Criterios diferenciadores CNA y fuentes externas

CNA		CRITERIOS INTERNACIONALES	
Área Gestión Institucional/Pregrado/Posgrado	Aspectos sobre la planificación, ejecución y control de recursos materiales y financieros de la institución, en función de los propósitos y fines institucionales.	<b>NEASC (EEUU)</b>	La institución cuenta con los recursos de información, las características <b>físicas y tecnológicas</b> necesarias para el logro de sus objetivos en cualquier lugar y sin embargo, se ofrece sus programas académicos.
			Las instalaciones se construyen y mantienen de acuerdo con los requisitos legales para garantizar el acceso, la seguridad y el <b>medio ambiente saludable</b> , teniendo en cuenta las preocupaciones ambientales y ecológicas.
	 <p>Criterios de asignación de recursos destinados al apoyo de infraestructura, instalaciones y recursos. En el sentido determinar si la carrera o programa dispone infraestructura acorde a su naturaleza (como aulas, laboratorios, talleres, biblioteca, equipos, campos clínicos y experimentales, recursos computacionales,</p>	<b>INFOACES (AMERICA LATINA)</b>	Disponibilidad de Espacios físicos
			<b>Disponibilidad de puestos de laboratorios.</b>
			<b>Implantación de la Tecnología de la información y comunicación</b>
		<b>EEES (Europa)</b>	Las instituciones deben contar con una financiación suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza y aprendizaje y asegurarse de que se ofrece a los estudiantes apoyo y recursos para <b>el aprendizaje suficientes y fácilmente accesibles</b>

Área Investigación	Disponibilidad de recursos para el desarrollo de actividades de investigación sistemáticas (internos y externos).	<b>NEASC (EEUU)</b>	<b>Los entornos físicos y electrónicos</b> de la institución poseen una atmósfera <b>propicia para el estudio y la investigación.</b>
--------------------	---	---------------------	---

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo al cuadro N°2 y luego de revisar los criterios para acreditar calidad de la infraestructura física en IES, algunos sugeridos por la literatura y otros de acuerdo a las directrices internacionales e implementados en distintas regiones a nivel mundial. Es oportuno indicar que si bien no existen criterios únicos establecidos, si es posible establecer un estándar de calidad en base a directrices y a un sistema de indicadores básicos que se alineen con la Dirección estratégica y que permitan verificar el cumplimiento de los objetivos. Si hay que tener en consideración, que aunque valorar la calidad genera la necesidad de un conjunto de indicadores para su medición, muchas veces la diversidad en el concepto de calidad dificulta la definición de estos indicadores y la comparabilidad entre instituciones con entornos o perfiles diferentes.

Se observan en Chile criterios demasiados generales y que no son complementados con indicadores específicos como para poder controlar o asegurar el cumplimiento mínimo de la calidad de las instalaciones. Hay que considerar que los indicadores son elementos claves, ya que constituye la forma de medir lo que son las instituciones de Educación Superior, lo que hacen y los resultados que obtienen.

Es necesario entonces ampliar el ámbito de los criterios y establecer indicadores específicos que entreguen valor y que permitan asegurar el resultado de la calidad. En ese sentido, entonces en la próxima sección se desarrollan la incorporación de criterios e indicadores complementarios a lo existentes y que apoyen la gestión en Infraestructura y finalmente el desarrollo Institucional.

## **VII PROPUESTAS DE CRITERIOS E INDICADORES DE CALIDAD**

En esta sección se presentarán algunos de los criterios e indicadores propuestos que faciliten evidenciar el cumplimiento de cierto estándar de calidad de las Instalaciones en IES, de acuerdo a los antecedentes expuestos en las secciones anteriores. Se establecerán entonces, criterios con nuevos alcances y complementados con un sistema de indicadores básicos. Donde su función es justamente la de informar sobre las variables a partir de las que están construidas y respecto de las cuales se establece un nivel de cumplimiento esperado, fijado por medio del criterio. En este sentido, indicadores y criterios están al servicio de la evaluación conforme al proyecto educativo de la Institución y a generar un ambiente educativo adecuado.

Se incorporan parámetros objetivos que se pueden medir fácilmente, y que de acuerdo a la experiencia internacional, tienen un impacto en el desempeño y bienestar de alumnos y profesores. Por lo que se presentarán algunos indicadores, fácilmente comprobables que puedan ser un aporte para generar condiciones apropiadas en los espacios educativos.

Sin embargo y considerando que los sistemas son dinámicos, se deben ir incorporando nuevos indicadores cuando aparezcan situaciones relevantes que necesiten ser medidas o bien cuando las instituciones se encuentren en disposición de producir una información, que ya se había detectado como relevante pero que no resultaba factible de ser medida.

## 7.1 Criterio Suficiencia de Espacios primarios.

Como uno de los aspectos a considerar en este bloque, es el de incorporar indicadores específicos que reflejen la situación de los espacios primarios separados en su función y uso. Se trata de indicadores que informen sobre los espacios básicos por metro cuadrado que son utilizados por los estudiantes para su formación y desarrollo. Para efecto de la evaluación se consideró oportuno agrupar la Infraestructura básica en:

- **Infraestructura aprendizaje.** La cual está compuesta por salas de clases, laboratorios, talleres, bibliotecas, salas de estudio, salas de lectura y otros.
- **Infraestructura desarrollo:** Centros deportivos y gimnasios, salas de conferencia o auditorium, casinos, servicios médicos y dentales.

Con los indicadores se propone comparar y elevar los estándares de superficie en aquellos recintos de alta carga de ocupación, de manera que posibilite un mejor desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje correspondiente a cada proyecto educativo.

## 7.2 Criterio Suficiencia del Aula.

### 7.2.1 Disponibilidad de metros cuadrados.

La cantidad de metros cuadrados disponibles de aula por estudiante es uno de los indicadores principales de acuerdo a lo recomendado por la Organización para la cooperación y el Desarrollo económico. Los países pertenecientes a la OECD (OCDE, 2017) muestran en general coeficientes de superficie por alumno de alrededor de 2 metros cuadrado de aula y con un número de estudiantes de 21 por sala de clases. Países como Alemania, Canadá, Estados Unidos y Corea tienen indicadores superiores a 2 metros cuadrados de aula disponible por estudiante. En el sistema de Educación Superior existe una gran movilidad de estudiante con respecto al aula a utilizar, por lo que es difícil estimar de manera directa si se cumple

esta relación, de todos modos este indicador es clave para controlar el estándar de calidad en cuanto a las dimensiones de la sala de clase.

### 7.2.2 Confort ambiental.

#### Confort Visual.

Con relación al confort del aula y como primer aspecto, se sugiere incorporar mediciones de luminosidad luz artificial, pues esto afecta los procesos de atención del estudiante (Hathaway, 1992). Resulta indispensable que las salas cuenten con una iluminación homogénea y que se verifique que cumplan con los parámetros mínimos de luminancia (Lux) establecidos en la Norma Chilena<sup>12</sup>. Además y en caso de realizar actividades específicas y que requieran una óptima iluminación para reflejar los colores se puede complementar con un indicador de rendimiento cromático (CRI) el cual debe superior a 80 y un Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR o Unified Glare Rating) que cumpla con  $\leq 22$ .

#### Confort Calidad del Aire

En un segundo factor y respecto a la calidad del aire, es conveniente medir los niveles de concentración de dióxido de carbono (Shendell, 2004), si bien en Chile no existe una norma obligatoria que establezca valores límite para los niveles de concentración de CO<sub>2</sub> en el aula, en el Reino Unido (RSDG, 2006) el estándar de calidad para establecimientos educativos establece que la concentración promedio de CO<sub>2</sub> en el aula no debe superar los 1500 ppm. De acuerdo a la recomendación del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2015) se debe estimar que la cobertura de las tasas de renovación de aire logradas mediante ventilación natural, cumplan con un mínimo de superficie de ventanas operable de un 4% de la superficie útil del recinto, en todos los recintos regularmente ocupados. En caso de existir sistemas de ventilación mecánica, se deberá lograr una eficiencia promedio de filtraje de un

---

<sup>12</sup> La Norma chilena eléctrica Nch 4/2003 en la tabla n° 11.25 establece como mínimo 300 lux para sala de clases.

20%, con arrestancia mínima de 90% según el documento publicado por la Ashrae<sup>13</sup> en los puntos 52.1 y 52.2, en los filtros del sistema de aire acondicionado y ventilación que traten el aire exterior.

#### Confort Ambiente Acústico.

Con relación al ambiente acústico, la Organización mundial de la Salud (OMS, 1995), indica que el ruido puede perjudicar el rendimiento de los procesos cognitivos. Por tanto la entidad propone establecer un estándar acústico para sala de clases de acuerdo a los valores máximos de tiempo de reverberación y ruido de fondo. De manera complementaria el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2015) estipula rangos con respecto al volumen del recinto y el tiempo de reverberación, esto se ha ajustado y se representan en la tabla N° 9. Además se sugiere registrar mediciones sobre inteligibilidad de la palabra (STI)<sup>14</sup>, este el índice deberá ser mayor a 0,6 para recintos de aulas, auditorios y similares.

**Tabla N° 9**  
**Valores del ruido de fondo y tiempo de reverberación**

Ambiente	Efectos en la Salud	Ruido de Fondo (dba)	Tiempo de reverberación (Seg)	
Sala de Clases	Interferencia en la comunicación, perturbación en la extracción de	50	0,6	< 283 m <sup>3</sup>
			0,7	283 < x < 566 m <sup>3</sup>

<sup>13</sup> Ashrae: Sociedad Americana de aire acondicionado, refrigeración y calefacción.

<sup>14</sup> STI: Índice de Transmisión de la Voz

	información, inteligibilidad del mensaje.		0,9 a 1	>566 m3
--	---	--	---------	---------

Fuente: OMS (1995), informe ruido urbano.

### 7.3 Criterio Cuidado del Medio Ambiente y Sustentabilidad.

De acuerdo a lo estipulado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), en el que se informa que la energía que se consume para la construcción y el funcionamiento de los edificios representa aproximadamente el 40% del consumo total anual de energía a nivel mundial y un tercio de las emisiones de gases de efecto invernadero. Entonces el sector de la construcción presenta el mayor potencial de reducción del consumo energético y de emisiones de gases efecto invernadero (GEI), sin implicar necesariamente mayores costos de inversión, en comparación con otros sectores como la industria o el transporte. Cabe mencionar que en Chile el Ministerio de Educación (MINEDUC, 2015), dentro de su políticas para mejorar la infraestructura educativa se ha planteado como desafío que todas las intervenciones, estas ya sean del ámbito reposiciones, ampliaciones o reparaciones, tengan como sello el cumplimiento de elevados estándares respecto a sustentabilidad, confort y eficiencia energética.

Los conceptos de bajo consumo energético juegan un papel importante en la reciente arquitectura, y los edificios educativos no son la excepción. Es apropiado incorporar directrices en línea con edificios de bajo consumo energético, para ello se recomienda incorporar un indicador que registre los m2 alimentados con fuentes de energía renovables no convencionales (ERNC), con un mínimo de un 5 % de alimentación con respecto a la demanda total del edificio.

Además es importante considerar sistemas que contemplen elementos para disminuir el consumo de agua, tales como, inodoros, lavamanos, grifería eficientes y sistemas de control, de acuerdo a la recomendación del Ministerio de Educación (MINEDUC, 2015) se debe reducir en al menos un 20% el consumo de agua.

#### **7.4 Criterio Implantación Tecnología de la Información.**

Consideremos que en los procesos de globalización de la economía e internacionalización de la educación superior, hay un aspecto fundamental relativo a la influencia del desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación e información. Vivimos en un mundo interrelacionado e interdependiente, donde se facilita el contacto y la interacción entre regiones y países, agencias y redes académicas, Instituciones de la Educación Superior e individuos. En los último años las tecnologías de la información y las comunicaciones TIC <sup>15</sup> se han establecido con firmeza en las universidades del mundo y han llevado indiscutiblemente a cambios radicales en la dinámica interna de estas instituciones, como son cambios en la planeación y la práctica de la enseñanza, en la administración de la universidad y servicios a estudiantes y, de forma significativa, en la investigación y diversificación de actividades. Esto plantea un problema en las instalaciones educativas que no fueron diseñadas para cubrir completamente este propósito, puesto que los diseñadores de nuevos edificios deben considerar la inevitable inserción del cambio tecnológico. La llegada de nuevas herramientas educativas, por regla general, tiene un impacto en la organización humana y la infraestructura de las Instituciones Educativas y puede finalmente promover cambios en estructura de los proyecto de construcción. Se ha estimado relevante considerar indicadores básicos que midan la cobertura en m<sup>2</sup> de accesibilidad a la señal wi fi, tanto en aulas como espacios comunes.

---

<sup>15</sup> Sigla en inglés TIC: information and communication technologies

## 7.5 Característica constructiva del aula tipo.

Se ha considerado en el cuadro N° 3 indicar algunas características constructivas generales para un *aula tipo* de acuerdo a los criterios de suficiencia del aula estipulados en el punto 7.2 y la recomendación de la OCDE de disponer de 2 m<sup>2</sup> de superficie por estudiante, con una proyección de 25 alumnos por aula. El sentido es referenciar de acuerdo a materialidades constructivas que permitan entregar un confort ambiental adecuado al aula para el factor lumínico, acústico y calidad del aire.

**Cuadro N° 3**  
**Descripción confort ambiental aula tipo.**

*Cantidad de Alumnos* 25 estudiantes.

<i>Estructura soportante</i>	Hormigón armado
<i>Metros cuadrados</i>	50 metros cuadrados.
<i>Confort visual</i>	6 equipos fluorescentes 3 x36 w. (300 Lux)
<i>Confort calidad del Aire</i>	Extractor mecánico de aire. (840 m <sup>3</sup> /Hr)
<i>Confort acústico.</i>	Muro de Hormigón armado 15 cm espesor <sup>16</sup> .
<i>Implementación TI</i>	Aula virtual (Proyector, WI FI inalámbrico)

**Fuente: Elaboración propia.**

Nota 4: Costo estimado para el aula tipo como referencia de 22 a 25 UF/M<sup>2</sup> construido en hormigón armado como elemento estructural.

<sup>16</sup> De acuerdo a listado soluciones constructivas acústicas establecidas por el MINVU.

En tabla N° 10 se presenta el consumo de energía eléctrica y el gasto mensual, utilizando luminarias con tubos fluorescentes y la alternativa de implementar luminarias LED en el aula tipo. De acuerdo a los cálculos realizados la potencia requerido para iluminar el aula a 300 lux a nivel de escritorio, corresponde a una potencia de 116,64 (kWh) para equipos fluorescentes y una potencia de 16,2 (kWh) para equipos led en el mes.

**Tabla N° 10**  
**Implementación de luminarias Led para Aula Tipo**

TUBO	PUNTOS ELECTRICOS	POTENCIA (w)	HORAS USO (Hr)	CONSUMO MES (kWh)	PRECIO (kWh)	GASTO TOTAL	AHORRO (%)
FLUORESCENTE	6	108	6	116,64	100	\$ 11.664	
LED	6	15	6	16,2	100	\$ 1.620	86%

Fuente: Fuente elaboración propia.

El resultado del cálculo es de un ahorro del 86% en el consumo de energía eléctrica mensual. El ahorro en términos del gasto en moneda nacional y considerando un precio 100 \$/kWh corresponde a \$ 10.044 pesos mensuales. Si existiera una política transversal en IES de implementar iluminación artificial Led, por los menos en las aulas de clases los beneficios económicos y de ahorro energético serían importantes. Solo a modo de referencia en el gráfico N°2 se señalan los m2 aulas disponibles de las Instituciones en Educación Superior, este valor alcanza 1.127.870 m2 construidos, en proporción corresponde alrededor de 20.000 aulas tipo (50 m2). El ahorro energético puede alcanzar los 2 millones de kW, en términos de costos alrededor de 200 millones de pesos mensuales.

## VIII.- CONCLUSIONES.

- Se observan en Chile criterios por parte de la Comisión Nacional de Acreditación CNA, demasiados generales y que no son complementados con indicadores específicos como para poder controlar o asegurar el cumplimiento mínimo de la calidad de las instalaciones de infraestructura en las Instituciones de Educación Superior. Se propone incorporar criterios e indicadores específicos que validen la calidad de la infraestructura. Parámetros que han sido agrupados en criterios suficiencia de los espacios primarios y suficiencia de aula. Para el desarrollo de los espacios primarios se ha clasificado de acuerdo a la función en términos del aprendizaje y desarrollo del estudiante (Ver anexos criterios e indicadores). En cuanto a las instalaciones relacionadas con el aprendizaje se incorpora indicador con ponderación sobre los m<sup>2</sup> disponibles en laboratorios, talleres, bibliotecas, salas de estudio, salas de lectura y otros; en relación a la infraestructura del desarrollo se anexa indicador con los m<sup>2</sup> por actividades recreativas y deportivas.
- Para generar el confort ambiental adecuado del aula, es fundamental incorporar indicadores que validen los niveles suficientes de iluminación de acuerdo a lo señalado en la norma chilena eléctrica, que se registre la aislación acústica del aula en conformidad a la recomendación realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y se controlen la calidad del aire en cuanto a los niveles de dióxido de carbono en base a la experiencia internacional.
- Se propone incorporar criterios utilizados por fuentes internacionales, en el sentido de que estén alineados con el cuidado del medio ambiente y sustentabilidad, y la implantación de la tecnología de la información. En cuanto a la sustentabilidad es importante incorporar energías renovables no convencionales y registrar los m<sup>2</sup> alimentados con este tipo de energía.

Además se propone apuntar a través de indicadores los m2 de espacios comunes y aulas que tienen cobertura de señal wi-fi.

- Las instalaciones en IES, requieren muchas veces una infraestructura específica para las carreras ofertadas de acuerdo a su PEI y a las nuevas competencias profesionales requeridas por un mundo dinámico y globalizado. Se propone incorporar indicadores propios y específicos a la infraestructura de acuerdo al programa educativo. Sin embargo y considerando que los sistemas son dinámicos, y como parte de la mejora continua, se deben ir incorporando nuevos indicadores cuando aparezcan situaciones relevantes que necesiten ser medidas y analizadas por la Gestión de infraestructura Universitaria.

## BIBLIOGRAFIA

- Armijo. (2011). Post-Occupancy Evaluation of State Schools in 5 Climatic Zones of Chile. Gazi University Journal of Science.
- Bonaccorsi, A. D. (2007). Indicadores en Instituciones de Educación Superior: Abordar problemas de datos y comparación. .
- Boulton, L. &. (2008). Para que son las Universidades ?
- Brooks. (2005). Medición de la calidad de la universidad.
- Brunner, J. (2009). Apuntes sobre información estadística de la educación.
- Cámara Chilena de la Construcción. (2018). Infraestructura que nos involucra.
- CChC. (2018). Infraestructura que nos involucra.
- CNA. (2010). Normas y Procedimientos. Acreditación de Pregrado.
- Damme, V. (2000). Enfoques europeos para la garantía de calidad:.
- García. (1993). La evaluación y el control de la eficiencia en la universidad.
- Gargiulo. (2014). Aprendizajes en las escuelas del siglo XXI: Notas técnicas. Washington DC: Banco Interamericano de Desarrollo. Dirección de Educación.
- Hanuskek. (1995). Schooling, Labor Force, Quality.
- Harvey. (2004). Glosario de Calidad Analítico, Investigación de Calidad Internacional.
- Hathaway. (1992). A study into the effects of light on children on elementary school age.
- Heschong Mahone Group. (1999). Windows and classrooms: a study of student performance and the indoor environment. Los Angeles: California Energy Commission.
- INQAAHE. (2001). Documento de trabajo de la Red Internacional de Agencias de Aseguramiento de la Calidad.
- Koljatic. (2014). Cuenta Pública. Comisión Nacional de Acreditación.
- Kouwenaar, V. d. (1993). El debate de calidad: Discusión sobre la contribución de la cooperación internacional.
- Kuller, 1. (1992). Health and behavior of children in classrooms with and without windows. Journal of Environmental Psychology,.

- MINEDUC. (2015). Criterios de diseños para los nuevos espacios educativos. .
- Mora, G. (1999). Indicadores y decisiones en las universidades.
- OCDE. (2017). Panorama de la Educación 2017, Indicadores de la OCDE.
- OMS. (1995). Gúias para ruido urbano.
- RSDG. (2006). Bulletin ventilation school building.
- Shendell. (2004). Associations between classroom CO2 concentrations and student attendance.
- Shendell. (2004). Associations between classroom CO2 concentrations and student attendance in Washington and Idaho.
- Trebilcock. (2015). Metodología para el análisis dinámico del confort térmico en el proceso de diseño arquitectónico de establecimientos educacionales en Chile. Santiago, Chile.
- UNEP. (2007). Annual Report United Nations Environment Programme .
- Vélez, S. y. (1994). Factores que Afectan el Rendimiento académico en la Educación Primaria.
- Zapata, & Lemaitre. (2004). Antecedentes, Situación Actual y.
- Zapata, G. (2006). Información en Educación Superior. Revista Calidad.

## ANEXOS PROPUESTA DE CRITERIOS E INDICADORES

### Criterio: Suficiencia de los espacios primarios.

#### Indicador N° 1

Nombre		Disponibilidad capacidad del aula	
Descripción	Metros cuadrados construidos de aula por estudiante.		
Interpretación	El indicador facilita la relación entre los m2 de aula disponible por cada estudiante.		
Forma de Cálculo	$I1 = V1/N$ <p>V1 = m2 construidos de aula.                      N = Número de estudiantes. (Ocupan el aula).</p>		
Características	Periodicidad	Anual	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	M2 y alum. (unidades enteras, sin decimales)	
Observaciones	El indicador entrega la relación entre el espacio en m2 disponible de aula por cada estudiante que utiliza la sala. (Esto considera la superficie utilizada por el profesor, y el distanciamiento necesario desde el pizarrón al primer alumno).		

## Indicador N° 2

Nombre		Disponibilidad capacidad infraestructura aprendizaje
Descripción	Metros cuadrados de las áreas construidas disponibles para colecciones bibliográficas, salas de lectura y salas de estudio.	
Interpretación	El indicador define las áreas para desarrollar las actividades de estudio y salas de búsquedas de colecciones bibliográficas por el número de estudiantes.	
Forma de Cálculo	$I2 = (V1 + V2) * 0,6 + V3 * 0,4 / N$ <p>V1 = m2 construidos para salas de estudio.  V2 = m2 construidos para sala de lecturas.  V3 = m2 construidos de colecciones bibliográficas.  N = N° estudiantes.</p>	
Características	Periodicidad	Anual
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.
	Unidades y forma de representación	m2 (Número entero, sin decimales)
Observaciones	El indicador identifica los espacios disponibles para realizar actividades de búsqueda colecciones bibliográficas físicas y virtuales, salas de estudio y de lectura. La sala de lectura incluye el espacio destinado a la hemeroteca.	

### Indicador N° 3

Nombre		Disponibilidad de espacios deportivos y recreativos	
Descripción	Metros cuadrados de las áreas construidas disponibles para actividades deportivas y recreativas.		
Interpretación	El indicador define las áreas para desarrollar las actividades deportivas, recreativas por el número de estudiantes.		
Forma de Cálculo	$I3 = (V1 * 0,6 + V2 * 0,4) / N$ <p>V1 = m2 construidos para actividades deportivas (Techo cerrado)  V2 = m2 construidos para actividades recreativas. (Cielo abierto)  N = N° estudiantes.</p>		
<b>Características</b>	Periodicidad	Anual	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	m2 (Número entero, sin decimales)	
Observaciones	<p>El indicador identifica los espacios disponibles para actividades deportivas, recreativas. Dentro de las cuales se considera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gimnasio</li> <li>▪ Canchas Deportivas.</li> <li>▪ Estadios.</li> <li>▪ Coliseos.</li> <li>▪ Centro de Extensión.</li> <li>▪ Sectores de esparcimiento (Granjas recreativas, parques, museos y otros)</li> </ul>		

## Indicador N° 4

Nombre		Disponibilidad de espacios para el bienestar estudiantil.	
Descripción	Metros cuadrados de las áreas construidas disponibles para actividades de bienestar estudiantil.		
Interpretación	El indicador define las áreas para desarrollar bienestar estudiantil por el número de estudiantes.		
Forma de Cálculo	$I4 = (V1 * 0,6 + V2 * 0,4) / N$ <p>V1 = m2 construidos para casino y cafeterías.  V2 = m2 construidos para atención medico dental.  N = N° estudiantes.</p>		
Características	Periodicidad	Anual	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	m2 (Número entero, sin decimales)	
Observaciones	<p>El indicador identifica los espacios disponibles para actividades de bienestar estudiantil.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Casinos, cafeterías y restaurantes.</li> <li>▪ Centros de Atención médico y dental.</li> </ul>		

**Criterio: Suficiencia del aula**  
Indicador N° 5

Nombre		Luminosidad del aula	
Descripción	Medición de los LUX en el espacio del aula.		
Interpretación	El indicador entrega valor numérico para verificar el mínimo de lux y la homogenización de la iluminación.		
Forma de Cálculo	$I5 = V1$ (lux)  V1 = Medición de Luminosidad		
Características	Periodicidad	Anual	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	Lux (número entero)	
Observaciones	La norma chilena establece un mínimo de 300 lux en el aula, esto debe verificarse en cuanto al valor y a la homogenización de la iluminación.		

## Indicador N° 6

Nombre		Calidad del Aire	
Descripción	Medición de los niveles promedios de CO2 en el aula.		
Interpretación	El indicador entrega valor numérico para verificar la concentración CO2 con un máximo recomendado de 1500 ppm.		
Forma de Cálculo	$I6 = V1$ (ppm)  V1 = concentración de CO2		
Características	Periodicidad	Semestral.	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	ppm (Número entero, sin decimales)	
Observaciones	Se sugiere considerar equipos de monitoreo de la concentración de CO2 en recintos de alta ocupación (con superficies por persona igual o menor a 4 m2), ubicados a una altura entre 1 y 2 metros.		

## Indicador N° 7

Nombre		Ambiente acústico.	
Descripción	Medición de los niveles de tiempo de reverberación y aislación acústica		
Interpretación	El indicador entrega valores de los parámetros mínimos necesarios para obtener una ambiente acústico		
Forma de Cálculo	$I7 = V1 * 0,5 + V2 * 0,5$ <p>V1: Aislación acústica &gt; 50 dva → 10 puntos.  V2: Tpo reverberación &lt; 0,6 seg → 10 puntos.</p>		
Características	Periodicidad	Anual	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	dva (Número entero, sin decimales) seg (Número decimal)	
Observaciones	Se han establecido los parámetros máximos de adecuado de acuerdo a lo recomendado por la OMS.		

**Criterio: Cuidado del Medio ambiente y Sustentabilidad**  
Indicador N° 8

<b>Nombre</b>		<b>Energías Renovables no convencionales</b>	
Descripción	Metros cuadrados de las áreas construidas donde la cobertura de energía es proporcionada con Energías renovables no convencionales.		
Interpretación	El indicador entrega el % de los m2 alimentados con ERNC		
Forma de Cálculo	$I8 = V2/V1 * 100$ <p>V1 = M2 construidos V2 = M2 construidos alimentados con ERNC</p>		
Características	Periodicidad	Anual	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	% (Número entero, con decimales)	
Observaciones	<p>Uso de energías provenientes de fuentes renovables no convencionales para cubrir en parte la demanda de energía primaria del edificio. Se entenderá por fuentes renovables no convencionales las definidas en la ley 20.257, esto corresponde a biomasa, hidráulica inferior a 20MW, geotérmica, solar, eólica, mareomotriz.</p>		

## Indicador N° 9

Nombre		Disminución consumo de agua.	
Descripción	M3 consumidos de agua potable.		
Interpretación	El indicador entrega la cantidad de m3 consumidos de agua potable mensualmente.		
Forma de Cálculo	$I9 = V1$ <p>V1 = m3 consumidos de agua potable.</p>		
Características	Periodicidad	Mensual.	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	M3 (Número entero, sin decimales)	
Observaciones	Considerar disminución del 20 % de agua potable consumida, incorporando sistemas inodoros, lavamanos, griferías eficientes y sistemas de control.		

**Criterio: Implantación de la Tecnología de la Información.**  
Indicador N° 10

<b>Nombre</b>		<b>Grado Implantación de la Tecnología de la Información.</b>	
Descripción	Grado de implantación de las tecnologías de información y comunicación.		
Interpretación	El indicador refleja el grado de incorporación de elementos tecnológicos a través de las TIC como apoyo a los procesos de enseñanza.		
Forma de Cálculo	$I10 = V1 * 0,6 + V2 * 0,3 + V3 * 0,1$ <p>V1 = Porcentaje de aulas con cobertura Wi Fi  V2 = Porcentaje de espacios comunes con cobertura Wi Fi  V3 = Porcentaje de m2 que disponen de aula virtual.</p>		
Características	Periodicidad	Anual	
	Fuente de Información	Gestión Infraestructura.	
	Unidades y forma de representación	(Número entero, con decimales)	
Observaciones	<p>Este indicador no pretende medir el uso que se hace de las TIC, sino su grado de implantación en una IES. Se propone considerar el concepto de “aula virtual” como el entorno mediante el cual un alumno puede acceder y desarrollar acciones propias de un proceso de enseñanza/aprendizaje tales como conversar, leer documentos, realizar ejercicios, formular preguntas al docente, trabajar en equipo, etc., todas ellas de forma simulada sin que interceda una interacción física entre docentes y alumnos, y a través de un sistema de comunicación con computadora</p>		