



**Universidad Nacional  
Federico Villarreal**

---

**Vicerrectorado de  
INVESTIGACIÓN**

**ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO**

**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA CONSTRUCTABILIDAD DE  
EDIFICACIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR MEDIO DE LA NORMA  
TÉCNICA NTIE 001-2015 DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA  
METROPOLITANA”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO:**

**MAESTRA EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN MODERNA**

**AUTORA:**

**MÓNICA MARIA ALEJANDRINA ESCATE LIRA**

**ASESOR:**

**DR RAUL ALBERTO RENGIFO LOZANO**

**JURADO**

**DR. MARTIN HAMILTON WILSON HUAMACHUMO**

**DR. CARLOS MAGNO CHAVARRY VALLEJOS**

**DR. JOSE CLAUDIO GUEVARA BENDEZU**

**LIMA - PERÚ**

**2019**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado primeramente a Dios por estar conmigo en cada paso que doy, a mis padres que me inculcan a seguir superándome profesionalmente y a mi amado esposo por su apoyo incondicional, alegría y fortaleza necesaria que me brinda para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis queridos docentes que gracias a sus enseñanzas han logrado que me realice como maestro, a esta casa de estudios por brindarme las recomendaciones y orientaciones.

A todas aquellas personas de mi entorno laboral, familiar y amical que con su colaboración desinteresada contribuyeron al logro de este objetivo.

## INDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
1.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2. Descripción del problema .....	3
1.3. Formulación del problema .....	3
- Problema general.....	3
- Problemas específicos. ....	4
1.4. Antecedentes .....	4
1.5. Justificación.....	6
1.5.1. Justificación teórica.....	6
1.5.2. Justificación social .....	6
1.5.3. Justificación práctica .....	7
1.6. Limitaciones de la investigación.....	7
1.5.1. Delimitación espacial.....	7
1.5.2. Delimitación temporal.....	7
1.5.3. Delimitación social .....	7
1.7. Objetivos .....	8
- Objetivo general.....	8
- Objetivos específicos .....	8
1.8. Hipótesis.....	8
1.8.1. Hipótesis general.....	8
1.8.2. Hipótesis específicas .....	9
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1. Marco conceptual.....	10
2.2. Bases teóricas relacionadas con el tema.....	11
2.2.1. Constructabilidad .....	11
2.2.1.1. Definición .....	11
2.2.1.2. Origen de esta técnica de constructabilidad.....	16

2.2.1.3.	Surgimiento del concepto de constructabilidad .....	16
2.2.1.4.	Constructabilidad: un mecanismo para el éxito .....	20
2.2.1.5.	Panorama histórico de la relación diseño-construcción.....	21
2.2.1.6.	Características de la actual industria de la construcción que impulsan el estudio de la constructabilidad.....	25
2.2.1.7.	Productividad .....	31
2.2.1.8.	Principios de la constructabilidad .....	32
2.2.1.9.	Ingeniería de valor .....	33
2.2.1.10.	Áreas de oportunidad para la constructabilidad.....	36
2.2.1.11.	Conceptos a utilizar en la constructabilidad .....	37
2.2.1.12.	Importancia de la constructividad como atributo del diseño .....	43
2.2.1.13.	Constructabilidad desde la factibilidad.....	49
2.2.1.14.	Constructabilidad en diseño.....	53
2.2.1.15.	Constructabilidad en el abastecimiento .....	56
2.2.1.16.	Constructabilidad durante la construcción.....	57
2.2.2.	Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior .....	59
2.2.2.1.	Algunas Normas básicas .....	60
2.2.2.2.	Evaluación de estas normas .....	67
2.3.	Definiciones de términos.....	69
III.	METODO.....	73
3.1.	Tipo de investigación .....	73
3.2.	Población y muestra .....	76
3.2.1.	Población.....	76
3.2.2.	Muestra.....	76
3.3.	Operacionalización de variables .....	76
3.4.	Instrumentos.....	79
3.5.	Procedimiento .....	79
3.6.	Análisis de datos .....	80
IV.	RESULTADOS.....	81
4.1.	Contrastación de hipótesis .....	81
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	98
VI.	CONCLUSIONES .....	101
VII.	RECOMENDACIONES.....	102
VIII.	REFERENCIAS.....	103

IX. ANEXOS .....	106
Anexo 1: Matriz de consistencia.....	106
ANEXO 2 validación de instrumentos .....	108
ANEXO 3 confiabilidad de instrumentos .....	109
ANEXO 4 encuesta.....	110

## RESUMEN

El objetivo general de la investigación es determinar en qué medida la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima Metropolitana.

La tesis se justifica desde el punto de vista social por cuanto las obras de infraestructura en educación tienen una importante contribución en el desarrollo económico y social de nuestro país. En ese sentido, los proyectos de edificaciones en el sector educación en el Perú requieren muchas veces una mayor inversión, por lo que es conveniente que los recursos que se destinan a este rubro sean utilizados de la mejor manera, por este motivo se debe considerar adoptar nuevas herramientas que generen ahorros durante el desarrollo del proyecto.

En el desarrollo de la investigación se aplicará el método deductivo debido a que “se parte de datos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión de tipo particular” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), para nuestro caso particular es determinar en qué medida la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima Metropolitana.

La norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye significativamente en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana, permitiendo una aplicación óptima de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior, así mismo permite consolidar el nivel de solidez estructural en las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma, lo que hace edificaciones sólidas y confiables.

Palabra Clave: Norma técnica, Constructabilidad en Edificaciones de Educación Superior, educación superior, proyectos de edificaciones.

## ABSTRACT

The general objective of the research is to determine to what extent the technical norm of infrastructure for higher education facilities (NTIE 001-2015) influences the management of constructability in a private university in Metropolitan Lima.

The thesis is justified from the social point of view because the infrastructure works in education have an important contribution in the economic and social development of our country. In this sense, building projects in the education sector in Peru often require a greater investment, so it is convenient that the resources allocated to this area be used in the best way, for this reason we should consider adopting new tools that generate savings during the development of the project.

In the development of the investigation the deductive method will be applied because "it is based on general data accepted as valid to reach a conclusion of a particular type" (Hernández, Fernández and Baptista, 2010), for our particular case is to determine in what way measure the technical norm of infrastructure for higher education facilities (NTIE 001-2015) influences the management of constructability in a private university in Metropolitan Lima.

The technical infrastructure standard for higher education facilities (NTIE 001-2015) significantly influences the management of constructability in a private university in metropolitan Lima, allowing an optimal application of the regulations related to higher education buildings, as well as allowing consolidate the level of structural solidity in the buildings in higher education of the Ricardo Palma University, which makes solid and reliable buildings.

Keyword: Technical standard, Constructability in Higher Education Buildings, higher education, building projects.



## **I. INTRODUCCIÓN**

La investigación titulada: **“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA CONSTRUCTABILIDAD EN EDIFICACIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR MEDIO DE LA NORMA TÉCNICA NTIE 001-2015 DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA”**, se ha creado dentro de la estructura del Reglamento de Grados de la Escuela Universitaria de Postgrado de La Universidad Nacional Federico Villarreal y el procedimiento lógico reconocido en su mayor parte y cuyo artículo es elegir el Grado Académico de Maestría en Gestión de la Construcción Moderna, así como agregar a la disposición de los riesgosos de nuestra nación.

, alude a la metodología del problema y, en su interior, se considera la base, la forma de tratar el problema, los objetivos, la legitimación, el grado y los confinamientos y el significado exacto de los factores. El tema se ha distinguido en el avance empresarial, que se interpreta como economía pobre, falta de competencia y adecuación, no hay dimensiones de intensidad y procedimiento deficiente de mejora empresarial constante.

contiene el sistema hipotético del examen. En particular, alude a especulaciones generales y explícitas sobre el tema.

alude a la técnica y administra el tipo de investigación, indaga sobre la estructura, el procedimiento de prueba teórica, los factores de investigación, la población, las pruebas, los métodos y los instrumentos de acumulación de información; preparando; y, examen de la información.

se refiere a la introducción de resultados y dentro de ella se exhibe la complejidad de la especulación y el examen y traducción de dichos resultados. Esta sección proporciona el propio carácter lógico, ya que el trabajo de campo realizado con el especialista está disponible.

, presenta la discusión y específicamente se realiza la discusión de los resultados que consiste en la comparación de los resultados obtenidos con los resultados de otros investigadores de trabajos similares; también se presenta las conclusiones, recomendaciones y las referencias bibliográficas.

La motivación que me llevó a desarrollar la presente tesis fue que las obras de infraestructura en educación tienen una importante contribución en el desarrollo económico y social de nuestro país. En ese sentido, los proyectos de edificaciones en el sector educación en el Perú requieren muchas veces una mayor inversión, por lo que es conveniente que los recursos que se destinan a este rubro sean utilizados de la mejor manera, por este motivo se debe considerar adoptar nuevas herramientas que generen ahorros durante el desarrollo del proyecto.

Finalmente se presenta los anexos correspondientes y dentro del mismo se considera la matriz de consistencia y la encuesta realizada.

### **1.1. Planteamiento del problema**

Con relación a la temática estudiada, se ha procedido a investigar las publicaciones existentes, consultando fuentes de información primaria, secundaria. Al respecto, no se ha encontrado ninguna tesis que aborde bajo el mismo enfoque la relación de las dos variables involucradas, en consecuencia, se da testimonio de la autenticidad de este trabajo.

### **1.2. Descripción del problema**

El fin de la educación peruana es según el artículo 9 de la Ley General de la Educación (Ley Nro. 28044): "Formar personas capaces de lograr su realización ética, intelectual, artística, cultural, afectiva, física, espiritual y religiosa, avanzar en el arreglo y la unión de su personalidad y confianza y su reconciliación suficiente y básica con la sociedad para la actividad de su ciudadanía de acuerdo con su condición, al igual que el avance de sus capacidades y capacidades para conectar su existencia con el universo del trabajo y para Enfrentar los cambios perpetuos en el ámbito público y el aprendizaje. "

### **1.3. Formulación del problema**

#### **- Problema general.**

¿En qué medida la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015), va a influir en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana?

- **Problemas específicos.**

- ¿Los espacios establecidos provenientes de la gestión de la constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana, satisfacen la población estudiantil de las Facultades más relevantes?
- ¿Será posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios a partir de la gestión de la constructabilidad por medio de la norma NTIE 001-2015 en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima metropolitana?

#### **1.4. Antecedentes**

En progreso en el área abierta, quien es responsable de verificar la empresa (si su acuerdo lo estipula) es la Supervisión, pero no realiza una encuesta con respecto a una investigación de constructibilidad, es decir, solo destaca un examen entre El índice de ideas y planes. Esta técnica pretende ver si el gasto del trabajo disminuirá o aumentará debido a la mala evaluación de las ideas o su exclusión. Entonces, su auditoría no es extremadamente útil para mejorar las condiciones de configuración.

Los resultados de una mala coordinación entre creadores y fabricantes son diferentes; uno de ellos es que en las obras de la fundación que se trabajan en nuestra nación, es difícil dar su consentimiento para el programa de trabajo establecido en el acuerdo, cayendo en diferencias que terminan en aprobaciones monetarias; Otro de estos resultados radica en la expansión en el gasto del trabajo. Lo que es más, por fin, agrega a estas una administración deficiente en el desarrollo, en puntos de vista tan significativos como pueden ser: la programación y la organización del trabajo, el suministro de materiales y la utilización y avance de las oficinas mecánicas.

En ese contexto, en un escenario global, tanto los avances tecnológicos como los pedagógicos plantean una serie de retos en la educación superior en nuestro país, que constantemente se encuentra en la búsqueda de mejorar su inserción en un mercado global y su competitividad. Es por ello que las nuevas técnicas de enseñanza en el proceso de formación obligan a que se consideren una serie de aspectos técnicos y arquitectónicos en la infraestructura con las miras a la modernización educativa.

En ese escenario no se puede negar que las condiciones de infraestructura pueden llegar a influir en la manera a como se pueden llegar a responder a los nuevos requerimientos pedagógicos y tecnológicos, ya que estos tienen un impacto importante en el desempeño y rendimiento de los estudiantes.

Es por ello, que resulta importante que se incursione en la metodología de la constructabilidad en el desarrollo de proyectos relacionados con edificaciones en la educación superior. En muchos proyectos de este tipo no se cuenta con una filosofía de Gestión de la Construcción, que incluya la integración de conceptos de administración con la aplicación de diversos conocimientos técnicos relacionados a esta industria, por lo cual muchas veces los consumos solicitados por la etapa de desarrollo hablan de la tasa más notable en relación con los diferentes segmentos de una tarea. En la medida en que optimicemos estos flujos de efectivo, mejoraremos los marcadores monetarios que se conciben a partir del Flujo de efectivo financiero económico.

Asimismo, es esencial acentuar que, en el segmento de desarrollo de empresas instructivas, aún no se ha considerado completamente la importancia de contar con expertos en desarrollo que comprendan el avance de esta industria y las solicitudes de

las personas que los contratan y no se limiten a la práctica. las perspectivas especializadas aprendidas en la universidad, sin embargo, monitorear lo que se intenta lograr a medida que los resultados de la tarea también se distinguen para distinguir las primas de la asociación a la que sirven y buscan mantener un acuerdo con ellas y eso se relaciona con el logro de la empresa.

Por otro lado, revisando la Nueva norma técnica de infraestructura para locales de educación se puede apreciar que se consideran muchas de las bases normativas de los manuales internacionales de diseño arquitectónico especializados, lo que ha permitido incorporar aquellos aspectos más relevantes adecuados a nuestra realidad. Pero, lo que resulta aún más realmente es que han participado profesionales de diferentes ramas como la pedagogía, la ingeniería y arquitectura en la elaboración de la nueva norma.

En ese escenario, la correcta aplicación de la constructabilidad según las necesidades del proyecto y las bases normativas, requieren un entendimiento integral de los encargados del proyecto de construcción, pues solo así valorará en su real dimensión la importancia de una buena Gestión de la Construcción.

## **1.5. Justificación**

### **1.5.1. Justificación teórica**

La investigación se justifica desde el punto de vista práctico por cuanto contribuirá a la actualización de los presupuestos teóricos existentes sobre el tema.

### **1.5.2. Justificación social**

Las obras de infraestructura en educación tienen una importante contribución en el desarrollo económico y social de nuestro país. En ese sentido, los proyectos de edificaciones en el sector educación en el Perú requieren muchas veces una mayor

inversión, por lo que es conveniente que los recursos que se destinan a este rubro sean utilizados de la mejor manera, por este motivo se debe considerar adoptar nuevas herramientas que generen ahorros durante el desarrollo del proyecto.

### **1.5.3. Justificación práctica**

En la construcción de obras de infraestructura en educación en nuestro país, muchas veces existen retrasos en los programas y planificación de la obra, lo que genera una serie de sobrecostos importantes, debido a que se omite en el diseño uno de los objetivos del proyecto, que es: “ser construible”, por lo que deben darse a conocer herramientas que son utilizadas en otros países con buenos resultados y que podrían ser adaptables a la situación de nuestro país como es el caso de la constructabilidad.

## **1.6. Limitaciones de la investigación**

Observamos como una limitación falta de financiamiento para el desarrollo de investigaciones.

### **1.5.1. Delimitación espacial**

La investigación se realizará en la Universidad Ricardo Palma

### **1.5.2. Delimitación temporal**

La información a tomarse en cuenta es el periodo 2015.

### **1.5.3. Delimitación social**

Aquí se tomará en cuenta población estudiantil URP

## 1.7. Objetivos

Los principales objetivos del presente trabajo y que se espera alcanzar al término del mismo, son los siguientes:

### - **Objetivo general.**

Determinar en qué medida la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima Metropolitana.

### - **Objetivos específicos**

1. Determinar en qué medida los espacios establecidos provenientes de la gestión de la constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana, satisfacen la población estudiantil de las Facultades más relevantes.

▪ 2. Determinar si es posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y Instalaciones de investigación de la administración de la contractibilidad por métodos para el estándar NTIE 001-2015 en los trabajos marco más significativo de un colegio privado en Lima Metropolitana.

## 1.8. Hipótesis

### 1.8.1. Hipótesis general

- La norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015), va a influir en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima Metropolitana.



### **1.8.2. Hipótesis específicas**

- Los espacios establecidos provenientes de la gestión de la constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana va satisfacer a la población estudiantil de las Facultades más relevantes.
  
- La medición de la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios será viable a partir de la gestión de la constructabilidad por medio de la norma NTIE 001-2015 en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima Metropolitana.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Marco conceptual**

A lo largo de los años, la gente de negocios ha tratado con sus organizaciones con objetivos limitados, que les han impedido ver sus necesidades inmediatas, es decir, planean solo temporalmente; lo que incita a no lograr las dimensiones ideales de valor y en este sentido a obtener una baja productividad en sus organizaciones.

El concepto de Constructabilidad surgió en Estados Unidos y en Rusia a finales de 1970's. Involucra estudios que tienen como objetivo: buscar mejoras en la Constructabilidad y así alcanzar un incremento en la eficacia del costo, lo mismo que en la calidad dentro de los proyectos de la Industria de la Construcción (best & The Valence, 2002).

El desarrollo del concepto de Constructabilidad se ha identificado por las investigaciones realizadas en diferentes partes del mundo y por distintos Institutos como son:

- Asociación de Información e Investigación de la Industria de la Construcción (CIRIA) en Reino Unido
- Instituto de la Industria de la Construcción (CII) en USA.
- Instituto de la Industria de la Construcción de Australia (CIIA).
- Grupo de Investigación del Desarrollo de la Construcción (BPRG) de la Universidad de Newcastle en Australia.

En Reino Unido el problema de Constructabilidad, fue investigado y revisado intensivamente por casi una década, pero el potencial de los resultados obtenidos no fue aprovechado al máximo. El enfoque tomado por CIRIA, considera a la

Constructabilidad como un problema que surgió simplemente por la división de funciones entre diseñadores y constructores, esto llevo a los investigadores a centrarse en cuestiones técnicas tales como, el diseño detallado, el sitio de la obra y la planeación de la construcción.

La mayoría de los investigadores tienden a ver a la Constructabilidad como una función que está dentro de la influencia o el control de los diseñadores.

## **2.2. Bases teóricas relacionadas con el tema**

### **2.2.1. Constructabilidad**

#### **2.2.1.1. Definición**

Esta herramienta que puede ser convertida a metodología, es un termino que en inglés se conoce como "Constructability" y también se encuentra en la bibliografía como "Constructibility". términos que han sido traducidos igualmente al español como "Constructibilidad" (A. Serpell 1,993) o "Constructabilidad" (V. Guío 1,997) en esta tesis usaremos la primera de estas traducciones.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE EEUU. Constructabilidad en 1986 como el: *"El uso óptimo del conocimiento y experiencia de construcción en la planificación el diseño, la adquisición, y las operaciones de campo para conseguir los objetivos generales del proyecto"*.

Una definición que podríamos adoptar sobre Constructabilidad en nuestra condición: como práctica excepcionalmente competente para lograr mejoras en la administración del desarrollo, se extiende una capacitación que capta el aprendizaje operativo para

aplicarlos en el desarrollo, pero lo más importante es explotarlos. Etapas anteriores y dimensiones clave como en las etapas de organización y configuración.

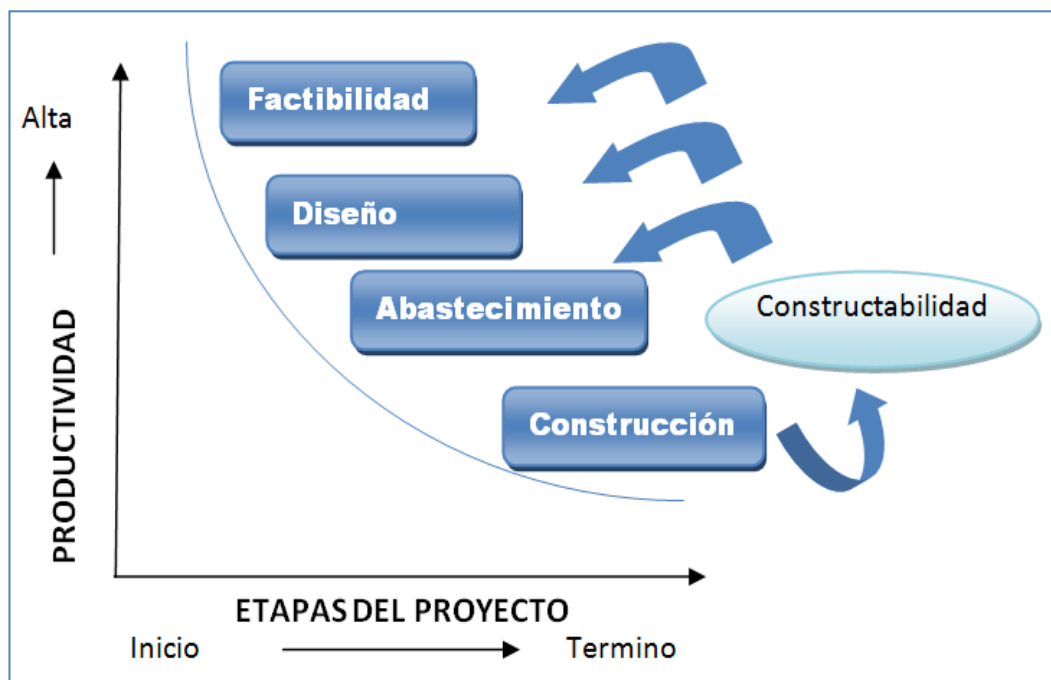


Figura 1. Llanos (2006). Etapas del proyecto.

El gráfico representa claramente los efectos de la constructabilidad, se explica de la siguiente manera: La aplicación de la constructabilidad en las etapas iniciales de un proyecto tiene un alto impacto en la productividad y el costo del proyecto que cuando se aplica en las etapas finales

Otro concepto sería que la constructabilidad según el CII (Texas 2000) significa mejores proyectos, disminución de costos, mejor productividad, así como una terminación anticipada del proyecto de construcción.

El término Constructabilidad no es encontrado en ningún tipo de diccionario. Este concepto es específico de la industria de la construcción y solo tiene significado para quien se encuentra inmerso en este medio. La aplicación de los principios de la Constructabilidad mejoran la gestión durante las distintas etapas de un proyecto, este

proceso es utilizado cada vez con más frecuencia en distintos países, pero aun falta que muchos profesionales lo incluyan dentro de su vocabulario.

La industria de la construcción siempre ha sufrido una marcada separación entre los procesos de diseño y construcción; éste ha sido un factor característico dentro del desarrollo de un proyecto.

Esta división, involucra una serie de factores que contribuyen potencialmente a la ineficiencia de estas dos actividades:

- Documentación inadecuada del proyecto desarrollada durante la etapa inicial del mismo.
- El diseño del proyecto resulta ineficiente y complejo.
- Especificaciones ambiguas.
- Falta de coordinación entre diseñadores, contratistas, subcontratistas y otros consultores.

El CIRIA (The Construction Industry Research and Information Association) en Reino Unido, definió en 1983 el concepto de Constructabilidad como “La medida en la que el diseño facilita la construcción estando sujeta a todos los requerimientos necesarios para llevarla a cabo” (best & Valence, 2002).

Dentro de un proyecto, la participación del conocimiento y experiencia en construcción en todas las actividades preliminares ayudan a una operación más eficiente y eficaz en campo, durante la etapa de construcción, de esta manera es posible prever problemas

que puedan ocurrir en la obra y así tomar las medidas necesarias que proporcionen las soluciones de manera anticipada, es decir durante la etapa de diseño o planificación.

Casi en la misma época, en Estados Unidos, el CII (Construction Industry Institute) propuso una definición de Constructabilidad con un alcance más amplio que el enfoque de CIRIA, que define esta técnica como: “un sistema para alcanzar la integración óptima de los conocimientos y experiencia en construcción, en las etapas de un proyecto como son: planeación, ingeniería, procuración (abastecimiento) y en el terreno de operaciones, orientado a tratar las particularidades de la obra y sus limitaciones dentro del medio ambiente, con la finalidad de alcanzar la maximización de los objetivos y el funcionamiento del proyecto” (best & Valence, 2002)

El CII adopta esta definición y postula que los máximos beneficios ocurren cuando profesionales con conocimientos y experiencia en construcción empiezan a involucrarse en las primeras etapas de un proyecto. Conceptualmente el máximo beneficio es medido por la capacidad de influenciar en el costo (University of Texas, 2004) tal como se puede apreciar en la figura.

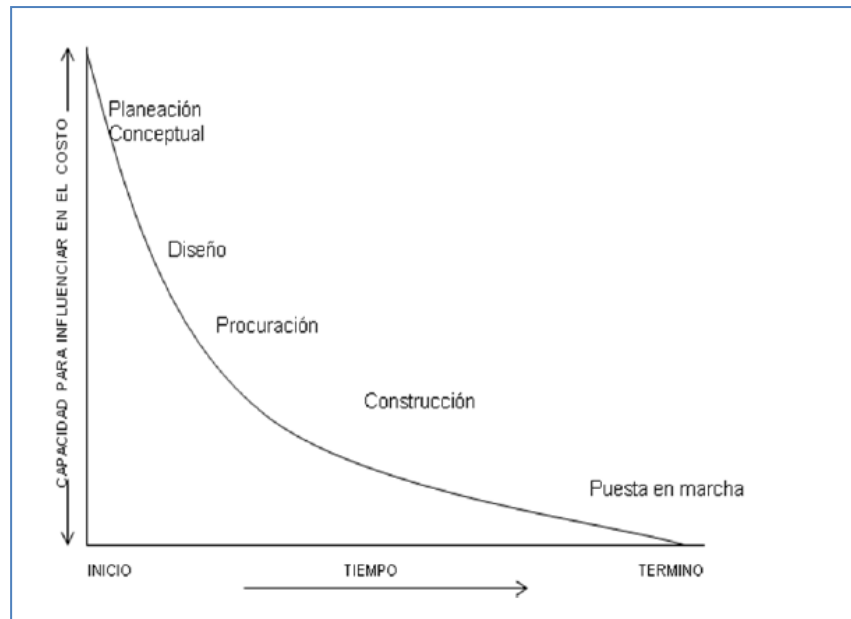


Figura 2. Curva de influencia en el costo final en el ciclo de vida del proyecto

Nota. Tomado de (University of Texas, 2004)

El aporte de los profesionales de la construcción, puede darse en cualquier etapa de un proyecto. Mientras más temprana sea su incorporación en el proyecto, mayores serán los beneficios que se obtendrán (**Free CPD, 2004**).

**Según Orihuela, P. y Orihuela, J. (2003)**, la Constructabilidad Es una práctica excepcionalmente competente para lograr una mejora en la administración del desarrollo, una capacitación que capta información operativa, no exclusivamente para aplicarla en el plan de desarrollo, pero lo más importante es explotarla en las primeras etapas y dimensiones vitales.

### **2.2.1.2. Origen de esta técnica de constructabilidad**

Los primeros registros de esta técnica aparecen cuando CIRIA (*Construction Industry Research and Information Association*), definió en Londres (1983) el concepto de constructibilidad como "la metodología que proporciona al diseño del edificio facilidad de construcción, estando sujeta a todos los requerimientos necesarios para llevarla a cabo." Es una definición centrada en el diseño y la construcción que reconoce la trascendencia de la toma de decisión en la etapa del proyecto.

**Seguidamente (1986)**, el *Construction Institute Industry* (CII) de los Estados Unidos propuso una definición con un campo de aplicación mucho más amplio y concreto que la dada por CIRIA. En 1992 el *Construction Institute Industry* de Australia (CIIA), también propuso una definición de constructabilidad. Estos acontecimientos son los más representativos de los orígenes de la constructabilidad, aunque hay otras instituciones y centros de investigación que han contribuido a esta técnica de una manera menos significativa. Actualmente las instituciones que más han desarrollado la técnica son CIIA y el CII mediante una serie de estudios y publicaciones documentadas sobre las aplicaciones y beneficios de la constructabilidad.

### **2.2.1.3. Surgimiento del concepto de constructabilidad**

El entusiasmo formal por la investigación de lo que actualmente llamamos "constructividad" surgió en los años sesenta, resultado de una preocupación mundial por un patrón decreciente en la efectividad y la naturaleza del negocio del desarrollo (Uhlík y Lores, 1998). Durante los años setenta, reflexiona sobre este tema fortalecido (Emmerson, 1962, Banwell, 1964, NEDO, 1975). Hacia el inicio de los años ochenta, surgieron informes al mismo tiempo en Inglaterra y los Estados Unidos que indicaban



la fractura del negocio y los aspectos de desperdicio de las estructuras creadas por la ausencia de información útil de los modeladores como razones para el problema, lo que denota la instantánea fundamental de la investigación de la constructividad.

En 1983, la Asociación para la Investigación e Información de la Industria de la Construcción de Inglaterra (CIRIA, Asociación de Investigación e Información de la Industria de la Construcción) instituyó el término edificabilidad o "constructividad" para hablar sobre "la manera en que la estructura de una estructura alienta". su desarrollo, sujeto a todos los requisitos previos generales de los hechos con estructura "(CIRIA, 1983). El informe de CIRIA se concentró en las fases subyacentes de la tarea y el efecto en el diseño realizado por los arquitectos de estructuras y equipos, tomando nota de que "los grandes estados de constructividad se basan en que los creadores y fabricantes tengan la opción de pensar en todo el proceso de desarrollo a través de Los ojos de los diferentes "(Adams, 1990).

Unos años después del hecho en los Estados Unidos, los analistas del Instituto de la Industria de la Construcción (CII, Instituto de la Industria de la Construcción) conectados a la Universidad de Texas, Austin crearon el término constructabilidad o "constructibilidad" para aludir a la "combinación ideal de La información y la participación en el desarrollo en la organización, planificación, coordinación y tareas de trabajo para lograr cada uno de los objetivos de la empresa "(CII, 1986). Aunque fundamentalmente lo mismo que el significado de CIRIA, la idea de constructibilidad tenía una distinción de grado, ya que aseguraba cada una de las fases de la empresa, incluidas las contemplaciones del plan, por ejemplo, los ejecutivos. No obstante, hacia el inicio, esta distinción no se percibió expresamente, y fueron los exámenes progresivos realizados durante los próximos años los que caracterizaron lógicamente

los dos diversos puntos de vista razonables que se pueden separar hoy (Wong et al., 2007).

Desde una perspectiva, la idea de constructividad fue utilizada por Gray (1983), Ferguson (1989) y Adams (1990), quienes, a pesar de incluir alteraciones individuales en el significado de CIRIA, compartieron los pensamientos principales de la simplicidad del desarrollo, el trabajo. Plan focal y confinamientos dados por los estados de calidad del proceso de estructura completado. Después, Chen y McGeorge (1994) y Griffith y Sidwell (1997) fortalecieron inequívocamente que la constructividad se identifica con el impacto que el diseñador tiene en la dimensión de la simplicidad del desarrollo. Entre los últimos exámenes, los realizaron científicos de la Universidad Politécnica de Hong Kong (HKPU, Universidad Politécnica de Hong Kong) (Lam et al., 2006; 2007a; 2007b; Lam y Wong, 2008; Baja, 2001; Baja y Abeyegoonasekera, 2001, Low et al., 2008a, Wong et al., 2006b, 2007) y el esfuerzo institucional completado por la Autoridad de Construcción y Construcción de Singapur (BCA, Autoridad de Construcción y Construcción) para establecer la idea en el negocio de esa nación (BCA, 2005).

Entonces, nuevamente, la idea de constructibilidad estaba en un nivel muy básico creado por analistas de la Universidad de Texas, CII (1987, 1993) y más tarde por el Instituto de la Industria de la Construcción de Australia (CIIA, Construction Industry Institute Australia) (CIIA, 1992). ). 1996), analogía de la forma de vida norteamericana. Estas organizaciones distribuyeron un arreglo completo de manuales y asistentes de negocios, con sugerencias para la constructibilidad del consejo, guías para grupos de expertos y manuales de ejecución para la mejora de la constructibilidad, en particular

para el desarrollo de los ejecutivos y la organización. Los científicos significativos fueron O'Connor (1985; O'Connor y Tucker, 1986; O'Connor y otros, 1987; O'Connor y Davis, 1988), Tatum (1987; Fischer y Tatum, 1997) y Uhlik y Loes (1987). 1998). La mayoría de los estudios de flujo y reflujo incorporan la investigación en países con la creación de empresas, particularmente Malasia (Nima et al., 2001a; 2001b; 2004) e Indonesia (Trigunaryah, 2004a; 2004b; 2004c).

A lo largo de este período, la idea de constructividad ha sido eclipsada por la idea de constructibilidad. Al principio, las ideas se confundían e intercambiaban con frecuencia (véase, por ejemplo, O'Connor et al., 1987), y de esta manera, la idea de constructibilidad se convirtió en una de las más queridas entre los creadores. Dos razones aclaran esta inclinación: primero, la adecuación aplicada más prominente, que aquí y allá incluye la idea de constructividad; y segundo, que la mayoría de los exámenes se ubicaron en escuelas de organizaciones de construcción y desarrollo.

El inicio de la partición inequívoca de las dos ideas, y de la actualización de la constructividad sin el aporte de nadie más, sucedió hacia el inicio del siglo XXI con un trabajo elaborado por el grupo de científicos de la Universidad de Hong Kong (Lam et al., 2006). ; Wong et al. Al., 2006b; 2007) y con la distribución de pautas productivas para estructuras por parte de la administración de Singapur.

En igualdad de condiciones, la presente investigación todavía está bajo el área de construcción, incluso en relación con el plan. El examen se sumerge en la utilidad del edificio estructural auxiliar y los planos de construcción mecánica. Un campo importante es la investigación de la constructividad de los planes de las oficinas, en

particular el aludido a la identificación de impactos y control de tuberías en pequeños espacios de trabajo. La estructura compositiva ha desaparecido en este diálogo.

#### **2.2.1.4. Constructabilidad: un mecanismo para el éxito**

¿Por qué perseguir constructabilidad? Algunos autores (CII, CJIA, GHIO, SERPELL), sugieren que constructabilidad puede soportar todos objetivos de proyecto: costo reducido, plazos acortados, la mejora de la calidad, la seguridad, y mejorar la dirección del riesgo.

Los esfuerzos de constructabilidad a inicios del proyecto resultan en una compensación, pero ¿Cuan grande es esta recompensa?

Según una investigación del CII en Estados Unidos, ha citado en sus publicaciones reducciones de costo entre 6% y 23%, ratios de beneficio / costo de 10 a 1 y reducciones de plazos importantes.

En un estudio de caso presentados y documentados por el CII en la publicación *Constructability Implementation Guide* cita ahorros de costo totales instalados de un proyecto de 1.1% con una ratio de beneficio / costo de 10 a 1 y una reducción 10 % en la duración de proyecto, esto es un motivo importante para perseguir constructabilidad. Constructabilidad es un proceso de mejora continua, actividades, esfuerzos y resultados son evaluados constantemente, actualizados y perfeccionados. Indudablemente constructabilidad queda bien dentro del contexto de los otros tres proyectos: conservación, operabilidad y confiabilidad

### **2.2.1.5. Panorama histórico de la relación diseño-construcción**

La forma en que se planifican y construyen las estructuras ha tenido un desarrollo notable, desde la unión verificable entre el plan y el desarrollo que existía en la antigüedad, hasta la partición expresa que depende de la información perfecta de dominio de la maestría que actualmente gana.

En las viejas ocasiones, los recados de estructuración y construcción de estructuras convergían en un individuo similar. El "diseñador" fue el responsable de cada una de las obras importantes para levantar una estructura, desde la selección de formas, tamaños y materiales, hasta el título de los hombres en las empresas de desarrollo. Etimológicamente, el "modelador" se origina en el griego αρχιτεκτων, creado por αρχι (archi) "jefe, guía, jefe" y τεκτων (tecton) "desarrollo, obras": planificador, líder de las obras.

En el desarrollo grecorromano, la estructura y el desarrollo no se comprendieron como ejercicios autónomos, sino como partes coordinadas, resueltas y fundamentales de la actividad de la ingeniería. Vitruvio (I BC) llamó la atención sobre el hecho de que la información del planificador "se concibe a partir de la capacitación y la hipótesis, (...) la capacitación es el ejercicio incesante y estándar del trabajo, donde el trabajo manual y el trabajo de los materiales son realizados por el Las ilustraciones (...) y la hipótesis es la capacidad académica para traducir y aclarar las extensiones y los tipos de los trabajos desarrollados ". Vitruvio también fue inequívoco al señalar que el planificador debe ser instruido y preparado en las dos mediciones, dado que "[aquellos arquitectos] que dependen solo de las explicaciones y especulaciones (...) y no están dotados en el

trabajo manual , (...) buscan más una sombra que el mundo real "(Vitruvius Pollio, 1999).

En la Edad Media, los "ingenieros" eran los ases de expertos con más participación, versados en el arte de la geometría y la pieza, que podían dibujar planos y sutilezas de configuración que podrían ser ejecutados por otros. Tampoco había una partición entre el recado de la ilustración del trabajo y la acción manual de trabajar la piedra; un artesano as (del francés "maçon", albañil) debe configurarse en las dos expresiones para ser percibido en esa capacidad (Moore, 1996).

La principal agitación real en la relación de desarrollo del plan ocurrió en el Renacimiento, cuando sin precedentes para la historia, la figura del planificador de desarrollo separado emergió y se conectó solo a la estructura.

El planificador se percibe a sí mismo como único en relación con el fabricante, quien estaba conectado claramente con el trabajo manual, como se señala en las expresiones del modelador italiano Leon Battista Alberti (1404-72) notó que "un dibujante no es un carpintero o ebanista. (...), el trabajo difícil está cerca de un instrumento para el modelador que, por métodos para más allá de cualquier duda y una gran habilidad y técnica, es apto para terminar su trabajo "(Lücke, 1975).

La orientación del llamado al edificio comenzó a formalizarse en fundamentos concentrados en las ciencias de buen gusto del esbozo, el lenguaje, el pensamiento y las ciencias exactas, y revocó la disposición regular de experimentación transmitida

oralmente a través de investigaciones y intercambios de afiliaciones que se incluyeron durante mucho tiempo.

La visión de Albertian del dibujante como "un artesano y erudito cuyo movimiento no tenía asociación con el de un obrero o un artesano" (Moore, 1996) denotaba la ruptura principal en la constructividad cierta en el acto de la ingeniería.

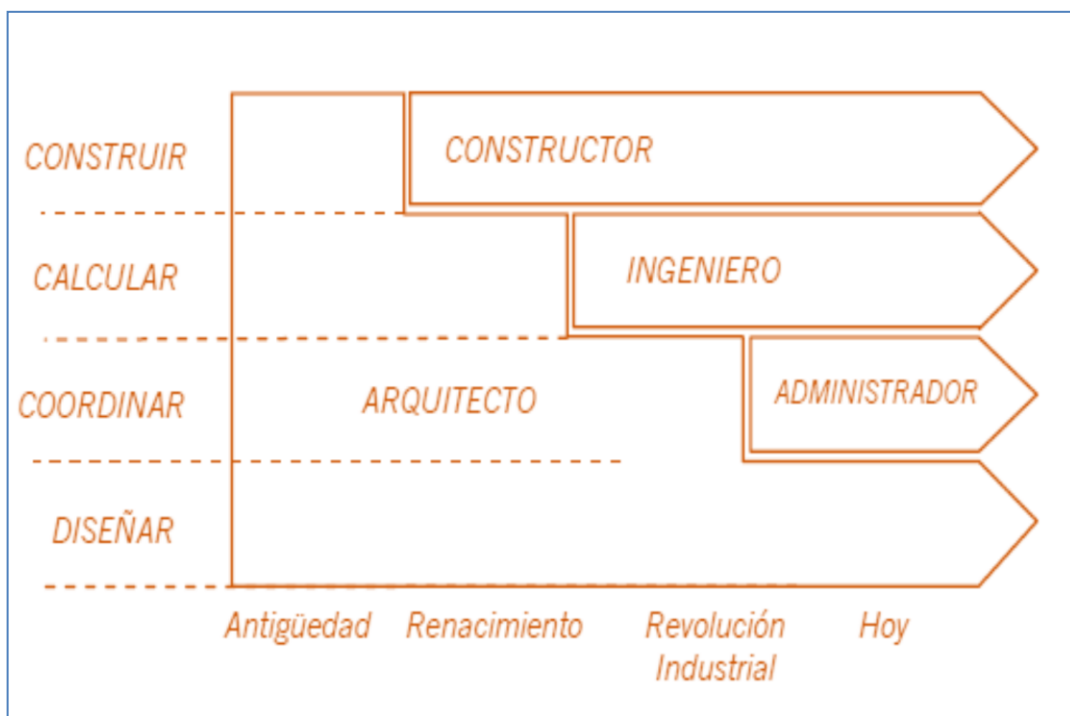


Figura 3: *Evolución de la separación de las actividades en la industria de la construcción*

Nota. Tomado de Moore (1996)

La segunda insurgencia increíble ocurrió alrededor de 400 años después del hecho, cuando en medio de la Revolución Industrial surgió una progresión de nuevos materiales (es decir, metal sólido, sólido reforzado, acero) que solicitaron un aprendizaje cada vez más preciso de sus propiedades físico-mecánicas, estrategias para calcular. Su conducta, e inesperadamente, explotó la introducción del edificio actual.

Con la presencia de la figura del diseñador, elaborada mediante estructuración, comprobación y construcción, se terminó (Uhlik y Lores, 1998).

La profesionalización y la división resultante de los ejercicios dependientes del perfecto de la especialización y la información maestra denotaron la segunda y definitiva ruptura de la constructividad entendida en el acto de la ingeniería.

Hoy en día, el negocio del desarrollo ciertamente se crea bajo esta visión del mundo de expandir la división de ejercicios y la especialización del aprendizaje.

Con un objetivo particular en mente, incluso es posible sostener que estamos a punto de encontrar la tercera transformación extraordinaria en la relación de desarrollo del plan: con la Revolución de la computadora en pleno avance, la figura del jefe de la empresa o supervisor de tareas ha aparecido Como maestro en la administración de datos de riesgo, aislando los ejercicios de planificación, determinación, construcción y organización. Una situación drásticamente no muy parecida a la que existía apenas 600 años antes, cuando un hombre tenía la opción de construir una estructura simplemente ilustrando una planta y un modelo (Sainz, 2005).

En la sinopsis, desde el principio de los tiempos, la conexión entre el plan y el desarrollo se ha ido alejando y separando progresivamente, con una división dinámica de los ejercicios asociados con la generación de estructuras. Hoy en día, las tareas de estructuración, cálculo y desarrollo conforman tres campos disciplinarios distintivos, y la tendencia evidente es una especialización dinámica, en desarrollo y más prominente.



### **2.2.1.6. Características de la actual industria de la construcción que impulsan el estudio de la constructabilidad**

#### ***2.2.1.6.1. Especialización de actividades***

La industria del desarrollo contemporáneo es un medio particular que, cuando se dice todo, es valioso y provechoso. Sea como sea, la dimensión actual de la especialización causa problemas valiosos por dos razones principales:

(1) a la luz del hecho de que los objetivos de los diversos fortes son básicamente únicos y semi-agresivos entre sí (Ferguson, 1989, Nicholson, 1992);

(2) sobre la base de que los puntos de confinamiento de la actividad y el alcance de los diversos reclamos a la fama no están totalmente caracterizados o se cubren entre sí.

El principal riesgo para la constructividad de una empresa se aclara por la idea misma de los miembros. Cuando todo está dicho, hecho por los creadores (dibujantes e ingenieros) es caracterizar los atributos del último elemento, con la racionalización de la presentación de la estructura construida como el objetivo fundamental. Los fabricantes, nuevamente, apoyan la racionalización de las formas de desarrollo (Glavinich, 1995). En el momento en que estas distinciones en objetivos se afinan y no se incorporan o verbalizan con suavidad, existe un desafío no dicho dentro de los grupos que los cierres en estructuras que son demasiado inconscientes de las particularidades del desarrollo organizan esa razón por errores cercanos o cambios no programados. En trabajos que comprometen el correcto surgimiento del plan. De esta manera, Del Río (2005) afirma que el entusiasmo de la organización de desarrollo es tener una empresa

"simple, rápida, financiera y competente"; la del modelador, una tarea "[con] la calidad [como] lo más importante, importa menos el costo, eso continúa"; y la cabeza, en lo que le concierne, mantiene una "posición intermedia, con preguntas para elegir".

El segundo riesgo para la constructividad de una tarea se aclara por la ausencia de una definición exacta (inmediata y indirecta) de los puntos de ruptura de la actividad de los diversos artistas. Oficialmente, el significado de las técnicas y procedimientos de desarrollo se relaciona con el fabricante, aunque, por cierto, están seguros en el plan (Glavinich, 1995). Esto se deduce, aunque una parte de los problemas de trabajo tienen su causa en el plan, el constructor está constantemente a cargo de ellos y, por lo tanto, debe comprenderlos. Los originadores, y en particular los ingenieros, no soportan los resultados de una tarea con poca constructividad y, en consecuencia, no tienen ningún impulso más prominente para mejorarla.

#### ***2.2.1.6.2. Métodos contractuales de construcción***

Las condiciones autorizadas también pueden asumir un trabajo inequívoco en el nivel de utilidad de los planes. Los peligros son aquellas empresas compuestas con grupos sorprendentemente autónomos o divididos, con poca enunciación entre sus miembros, sin la mediación de los creadores en el desarrollo o con confinamientos sólidos de tiempo dedicados a la estructura. En un marco autoritario coordinado (o D / B Diseño-Construcción, Diseño-Construcción), lo esencial exige un grupo de expertos solitario para terminar la tarea. Siendo normalmente incorporados, los creadores (planificadores y diseñadores) trabajan conectados con los fabricantes. Desde las fases más tempranas de la tarea, los atributos y cualidades particulares de los procedimientos de desarrollo se fusionan en la estructura.

A la inversa, en un marco autoritario no incorporado (o D / B / B Design-Bid-Build, Design-Offer-Construction), el cliente obtiene un grupo particular para el plan y luego elige otro grupo selectivo para el desarrollo; Por ejemplo, a través de un delicado abierto o privado. Esto acepta que el grupo de desarrollo (y sus atributos de trabajo específicos y explícitos) no se muestren en la tarea hasta que el plan esté ahora en una dimensión propulsada de avance; exactamente cuando los cambios para mejorar la constructividad son confusos y costosos.

La subcontratación intensiva de fortalezas expande los problemas: a pesar de conocer a la organización y al desarrollador, está más allá del ámbito de la imaginación esperar darse cuenta de cuáles son las cualidades y técnicas específicas (hardware, aparatos, trabajo, etc.) de los individuos que realmente completarán el trabajo, ya que de esta manera se subcontratarán a proveedores que no participan en la estructura o en los formularios de oferta.

Un caso del efecto negativo que esta metodología de acuerdo puede tener lugar en aquellas empresas en las que la Inspección Técnica del Trabajo (ITO) es subcontratada por el cliente a un grupo de expertos externos. Esto aísla a los creadores de tareas, particularmente a los diseñadores conscientes de este trabajo, evitando que se enteren de los errores que simplemente aparecen en el campo. Un marco irrazonable que crea la probabilidad de que los problemas productivos equivalentes se repitan en las estructuras futuras.

Otro peligro está en los contratos que aplican una presión excesiva para garantizar que los compromisos se terminen en el menor tiempo posible. A pesar de que esto tiene circunstancias monetarias favorables, en su mayor parte también sugiere que:

- (1) que el tiempo dedicado a la investigación y el avance del plan se reduce a la base concebible; Y
- (2) que los trabajos de desarrollo se inicien antes de que la estructura esté totalmente terminada (Del Rio, 2005, Fox et al., 2002, Sabbagh, 2005).

En cuanto a lo anterior, es obvio que una estructura sin el examen y el tiempo de avance fundamentales tendrá carencias que influirán en la productividad y la naturaleza de las formas de desarrollo (Lam et al., 2006). En segundo lugar, cuando la tarea comienza a reunirse, se conecta una estructura de confinamiento de cambios, que se está expandiendo a medida que avanza el trabajo, estableciendo un disuasivo especializado y financiero para los ajustes de la empresa. El resultado de estas dos circunstancias son empresas con alteraciones progresivas y ajustes fraccionarios de la estructura a lo largo del período de trabajo, ya que el plan es inadecuado por definición, sin embargo, no están en un mundo perfecto, perfecto o cerca del potencial que podría tener. Hablan de un peligro sólido para la calidad y ejecución del último artículo, y de una pérdida general de efectividad a la vez.

#### ***2.2.1.6.3. Complejidad técnica de las tecnologías de construcción***

Consistentemente, las empresas de desarrollo son cada vez más alucinantes y requieren dominar progresivamente la información especializada. La oferta de materiales, los marcos de desarrollo, los métodos de trabajo, los instrumentos, el hardware, los avances de los ejecutivos y, cuando todo está dicho, las respuestas especializadas para las empresas de desarrollo son interminables. Como resultado, cuantas más alternativas sean accesibles, menor será la información normal.

Los diseñadores de moda, y particularmente los planificadores, nunca más saben o pueden darse cuenta de cada una de las sutilezas involucradas con el desarrollo de una estructura.

El ideal vitruviano del arquitecto como “*una persona culta, que conozca la literatura, (...) domine el arte del dibujo y la geometría, (...) entienda la óptica y la aritmética, (...) conozca a fondo la historia, (...) sea estudioso de la filosofía, sepa música, (...) tenga conocimientos de medicina y de los diversos climas, (...) domine las leyes, (...) comprenda los cursos de agua y sepa de astrología*” (Vitruvius Pollio, 1999) es hoy imposible. El desarrollo obliga a los arquitectos a ser más eficientes y concentrar su conocimiento técnico en aquellos puntos que efectivamente son relevantes para el diseño.

Sin embargo, esta incapacidad no es una realidad asumida en la arquitectura. Está profusamente documentado que muchos de los problemas en obra se explican principalmente por la falta de conocimiento técnico sobre los procesos de obra por parte del arquitecto (Adams, 1990; Del Río, 2005; Fischer y Tatum, 1997; Fox *et al.*, 2002; Glavinich, 1995; Lam *et al.*, 2006; Oyedele y Tham, 2007; Uhlik y Lores, 1998), quien, sin embargo, o bien construye el plan independientemente de esta deficiencia, o descarta las opciones internas y externas.

Por así decirlo, el planificador se decide por las opciones para las que necesita un aprendizaje adecuado, o simplemente no las toma, y deja la empresa con datos fragmentados, lo que influye de manera poco fiable en el nivel de valor de las estructuras..

#### 2.2.1.6.4. Competencia por productividad

La industria de la construcción contemporánea es altamente competitiva. Factores como la globalización económica, liberación de mercados, una mayor y abierta transferencia tecnológica, mercado de capitales con créditos de más fácil acceso y una mayor cantidad de empresas proveedoras de servicios han acentuado la competencia a un punto en el que mantener elevados niveles de productividad es esencial para la sobrevivencia empresarial.

El mercado exige que las estructuras de composición no sean exclusivamente de alto calibre con respecto al último artículo (estructura fabricada), pero que además sean productivas, rápidas, simples, prudentes y seguras en su desarrollo.

El nivel de constructividad de las estructuras habla de un marcador de valor. Cuanto más notable sea el nivel de constructividad, más competente será su desarrollo y más eficaz será la empresa en general. De tal manera, Arditi et al. (2002) señalan que un "programa formal e inequívoco de [gestión y mejora de] constructividad dentro de cada estructura organizativa ha resultado ser fundamental para el mercado profundamente enfocado en el presente".

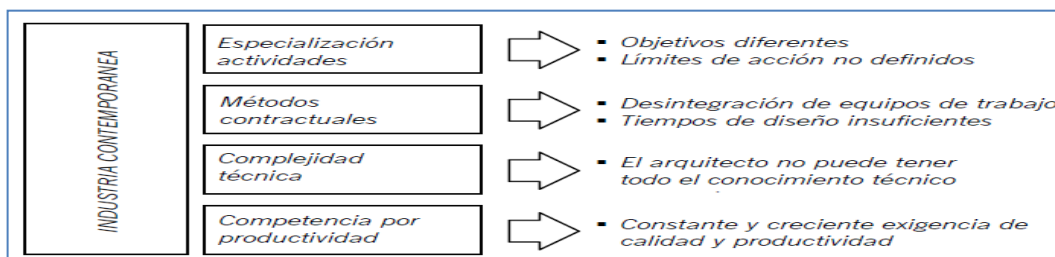


Figura 4. Características de la actual industria de la construcción que impulsan el estudio de la constructividad

Nota. Tomado de Arditi et al. (2002)

### 2.2.1.7. Productividad

La productividad puede definirse de varias maneras:

- La productividad es la relación entre producción e insumo" (OIT, 2018). Se puede utilizar la eficiencia para evaluar o medir cuánto se puede separar un elemento específico de una información dada.
- "Productividad, es el cociente de la división de la producción entre los recursos usados para lograr dicha producción". (Ghio, 1997)
- La productividad puede ser definida como la relación "OUTPUT/INPUT", o sea la relación, entre la producción y uno o varios factores de producción. (Aranciaba, 2001)
- Los factores de producción usados en la construcción pueden ser divididos en capital, materiales, equipos, trabajo humano y energía. (Drewin, 2008)

De las definiciones anteriores, podemos decir que la productividad esta orientada hacia una mejor utilización de los recursos disponibles, pues puede utilizarse para valorar o medir el grado en que puede extraerse cierto producto de un recurso o recursos utilizados. la productividad puede asumir diversos significados, dependiendo de las variables comprendidas. El uso más común de productividad esta referido al trabajo humano, siendo utilizado como factor de producción el tiempo que dura la ejecución de una determinada actividad o conjunto de éstas.

La productividad no sólo depende del esfuerzo humanos, sino también de otros factores, como características de los materiales, equipos mejoras técnicas, eficiencia de la organización, etc.

En construcción, la definición de productividad es usada en varios niveles, dependiendo de sus objetivos. La productividad puede ser considerada como un parámetro económico {englobando todo el sector}, a nivel de proyectos específicos, y a nivel de consumo de mano de obra en actividades específicas de la obra.

Como parámetro económico, la medición es realizada en unidades monetarias, ya que ésta es la medida común que más fácilmente expresa tanto la producción como los factores de producción anteriormente citados. En proyectos específicos, los factores de producción están compuestos por el trabajo, equipos y materiales. De esta manera la productividad puede ser expresada en  $m^2/\text{costo}$ , o a través de la inversa de esta relación. En actividades específicas, se usa el trabajo como factor de producción (productividad de la mano de obra).

En general es usada la inversa de la relación de entre la producción y el factor de producción (horas - hombre).

Así por ejemplo, el número de horas - hombre por  $m^2$  de albañilería o por kilogramo de armadura, son ejemplos de relaciones de productividad.

#### **2.2.1.8. Principios de la constructabilidad**

Los Principios de la Constructabilidad son los siguientes (**Ingeniería y Construcción, 2017**):

- Mezcla: la capacidad de construcción debe ser una pieza básica del plan de tareas.
- Información productiva: el plan de la empresa debe tener un aprendizaje y una experiencia útil.
- Grupo maestro: El grupo debe ser maestro y de pieza adecuada para la empresa.



- Destinos normales: la capacidad de construcción aumenta cuando el grupo obtiene la comprensión del cliente y los objetivos de la empresa.
- Activos accesibles: la innovación del acuerdo estructurado debe divergirse de los activos accesibles.
- Variables externas: pueden influir en el gasto y / o programa de la tarea.
- Programa: El programa general de la tarea debe ser práctico, delicado para el desarrollo y ser responsabilidad del grupo de riesgo.
- Estrategias productivas: la empresa del plan debe crear la valiosa estrategia que se debe adoptar.
- Razonable: La capacidad de construcción será más notable si se considera que existe un desarrollo moderado en la etapa de desarrollo y plan.
- Especificaciones: Se aumenta la Constructabilidad cuando se considera la eficiencia constructiva en su desarrollo.
- Innovaciones constructivas: Su uso aumentará la Constructabilidad.
- Retroalimentación: Se aumenta la Constructabilidad si el equipo realiza un análisis de post-construcción.

#### **2.2.1.9. Ingeniería de valor**

La ingeniería del valor se define como "el enfoque organizado y creativo que tiene como objetivo la identificación efectiva de costos innecesarios, como por ejemplo, aquellos costos que no proporcionan ni calidad, ni durabilidad, ni vida útil, ni apariencia ni satisfacen los requerimientos de los clientes" (**Miles, 1972**).

Como muchos de los conceptos de mejoramiento de la construcción, la ingeniería de valor fue desarrollada durante La Segunda Guerra Mundial, y fue recibida con

increíbles logros por numerosas asociaciones norteamericanas, por ejemplo, la NASA y el Cuerpo de Ingenieros del Ejército.

Los métodos para la unión de ideas de ingeniería de valor no difieren en gran medida de los procedimientos necesarios para la incorporar los conceptos de constructabilidad y los otros mecanismos de mejoramientos de construcción. La Coconstructibilidad y la Ingeniería de Valor apuntan siempre a los mismos objetivos, teniendo entonces efectos similares.

#### **2.2.1.9.1. diferencia entre constructabilidad e ingeniería de valor**

La constructabilidad se diferencia de la ingeniería de valor (VE), tanto en el alcance como en la manera del análisis del proyecto.

- Constructabilidad es conseguido explotando completamente la experiencia de construcción en el momento oportuno y en un modo estructurado.
- VE tiende a enfocarse en el análisis funcional y costos del ciclo de vida.

Es decir las diferencias claves entre constructabilidad e ingeniería de valor son el tiempo en que estos servicios ocurren y la definición del alcance establecido en el momento del análisis.

Constructabilidad es más beneficioso cuando se realiza, antes del establecimiento de un alcance definido, durante las fases iniciales de planificación y diseño. En este momento, los conocimientos de construcción y experiencia son menos restringidos por las decisiones de diseño, y más capaces de afectar el proyecto final.

Ingeniería de valor, por otro tado, ocurre durante la fase de desarrollo del diseño y el documento de construcción. En este momento las decisiones críticas de diseño que a menudo determinan los métodos de construcción ya han sido tomadas.

Ciertamente las dos técnicas pueden coexistir e incluso complementarse entre si. Se debe tener presente .que el esfuerzo de un programa de VE en curso, no resulta en un constructabilidad automáticamente y viceversa.

#### **2.2.1.9.2. Ingeniería de construcción**

Este término no es muy común en nuestro medio, Gerwíck en 1986 definió a la ingeniería de construcción como: el arte de aplicar enfoques ingenieriles a las operaciones de construcción.

La ingeniería de construcción incluye: análisis del trabajo a ser ejecutado, selección de métodos y técnicas constructivas, selección de maquinaria. y equipo de construcción, coordinación entre las diferentes operaciones a ser ejecutadas en el sitio de trabajo, así como con otros factores ambientales, determinación de procedimientos de control, supervisión e inspección, establecimiento de un sistema adecuado de abastecimiento, etc.

La ingeniería de construcción abarca una gran diversidad de áreas dentro de la ingeniería civil, cada una de estas dirigida hacia la optimización de recursos, la reducción de tiempos y costos de construcción, incremento de la productividad, el mejoramiento de la calidad y la reducción del impacto ambiental.

Dentro de las áreas que abarca la ingeniería de construcción podemos mencionar: la ingenierfa de materiales, ingenierfa de procedimientos, métodos y sistemas constructivos, la planificación y control de proyectos, el análisis de operaciones de construcción y productividad y la ingeniería para el aseguramiento de la calidad entre otras. (Ghio, 1997)

Muchas de las áreas de influencia de la ingeniería de construcción son desconocidas en nuestro pafs, salvo algunas excepciones. De esto se deduce el grado de precariedad de

la introducción de mejoramientos de construcción en las empresas del país -en comparación con países desarrollados.

#### **2.2.1.10. Áreas de oportunidad para la constructabilidad**

Constructabilidad consiste básicamente en incorporar personal con experiencia y conocimiento de construcción en las etapas preliminares de un proyecto, de modo de mejorar la aptitud constructiva de una obra.

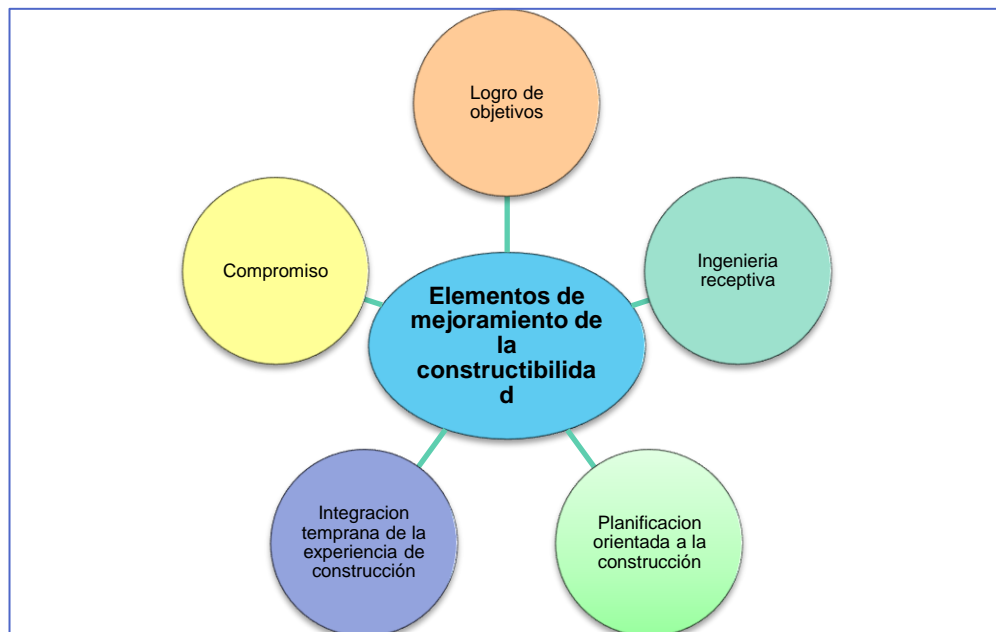
La aplicación de los conceptos de constructabilidad pueden ser aplicados durante las diversas etapas del proyecto, con la finalidad de modernizar los procesos constructivos convencionales en los casos que quieran mejoramiento técnico, reducir costos, mejorar la calidad, y/o disminución de los efectos nocivos en el medio ambiente.

Mientras más tempranamente se apliquen los conceptos de constructabilidad desarrollados principalmente por el CH, mayor será su influencia en la modificación de las técnicas constructivas a ser utilizadas durante el proyecto y, por lo tanto, en los costos.

"Características comunes de los Proyectos en los que se aplica plenamente la constructabilidad" . (Serpell, 1993)

- a) El propietario y los contratistas (diseño y construcción) están orientados a lograr la efectividad económica global del proyecto, percibir el alto impacto que tienen las opciones subyacentes en la presentación posterior de la empresa.
- b) Los supervisores del proyecto (por el propietario, el trabajador contractual, etc.) usan la constructibilidad como su mejor dispositivo para lograr los objetivos de la empresa, en cuanto a gastos y proyectos.

- c) Estos presidentes incorporan la experiencia de desarrollo a la empresa en un período inicial. Esto implica encontrar el tipo correcto de personal de desarrollo específico, con una comprensión total de cómo se organiza, planifica y fabrica una tarea.
- d) Los diseñadores y los diseñadores de moda responden a la ejecución de la constructibilidad.



*Figura 5.* Elementos de mejoramiento de la constructibilidad

Nota. Modificado de Serpell (1993). Administración de Operaciones de Construcción.

### **2.2.1.11. Conceptos a utilizar en la constructibilidad**

#### **2.2.1.11.1. Constructividad como atributo del diseño**

Desde el significado principal de constructividad dado por CIRIA en 1983, se han propuesto algunas formas posteriores, con ligeras sutilezas que complementan y determinan el alcance de la idea.

Cuando todo está dicho, la mayoría de las definiciones comparten descriptores aplicados fundamentales similares (Wong et al., 2007), pero ninguna de ellas contiene

ninguna de las precisiones y refinamientos que los creadores realizaron de forma independiente (tabla 1). . A partir de esta situación, este archivo propone una definición que depende de los entendimientos logrados, que incorpora las sutilezas más significativas realizadas y las complementa, subrayando su estado como cualidades de configuración y destacando su naturaleza detectable, personalizable y cuantificable.

<p>“la manera en la cual el diseño de un edificio facilita su construcción, sujeto a todos los requisitos generales del edificio terminado” (CIRIA, 1983)</p>
<p>“la manera en la cual un diseño facilita el uso eficiente de los recursos de construcción y aumenta la facilidad y seguridad de construcción en obra, al tiempo que los requerimientos del cliente son cumplidos” (Lam et al., 2006)</p>
<p>[la constructividad de un diseño se refiere] “a la facilidad con la cual las materias primas de todo proceso constructivo (mano de obra, maquinarias y herramientas, materiales) pueden ser combinados por el constructor para completar el proyecto en una manera económica y a tiempo.(...) Intuitivamente, a mayor nivel de constructividad, más eficiencia en el proceso constructivo” (Glavinich, 1995)</p>
<p>[la constructividad] “requiere un compromiso entre hacer un diseño más construible y dar cumplimiento a los distintos factores que influyen el diseño, incluyendo calidad, estética, tiempo y costo” (Griffith, 1987; Citado en Lam et al., 2006)</p>
<p>“la manera en la cual un diseño facilita su construcción” (BCA, 2005)</p>
<p>“la manera en la cual un diseño facilita su construcción, sujeto a todas las restricciones de los métodos y procesos constructivos” (Fischer y Tatum, 1997)</p>
<p>“es un enfoque de diseño que busca eliminar el trabajo no productivo en obra, hacer el proceso de producción más simple, y permitir tener una administración de obra más eficiente” (Emmit, 2002)</p>

Figura 6. Principales definiciones de constructividad en la literatura

De estas definiciones generales, las precisiones que se acompañan son importantes para acentuar:

(1) La constructividad es una propiedad de la estructura: la constructividad retrata la manera en que "un plan" fomenta su desarrollo posterior; no la manera en que "una

tarea", "un tipo de organización" o incluso "un grupo de expertos" fomenta su desarrollo. La constructividad es una cualidad del propio plan.

(2) La constructividad es flexible: la constructividad no es suprema, aunque sea móvil, lo que sugiere que cada empresa tiene un nivel específico de constructividad que va, hipotéticamente, de cero a infinito.

Una estructura tiene un alto nivel de productividad en caso de que "considere cuidadosamente la manera en que se va a ensamblar la estructura y las condiciones pragmáticas que se muestran en este procedimiento", mientras que un plan tendrá un bajo nivel de constructividad en el proceso. evento que "no considera las sustancias prácticas del procedimiento valioso o [contiene puntos destacados de configuración que] son inconsistentes con ellos" (Adams, 1990)

(3) La constructividad es cuantificable: la constructividad es una característica que, hipotéticamente, puede graduarse, estimarse y analizarse; lo cual, en cualquier caso, no sugiere que sea posible hacerlo hoy (Glavinich, 1995). Todavía no hay marcos con todo incluido para cuantificar la constructividad de una estructura según los criterios de la meta (Bajo, 2001).

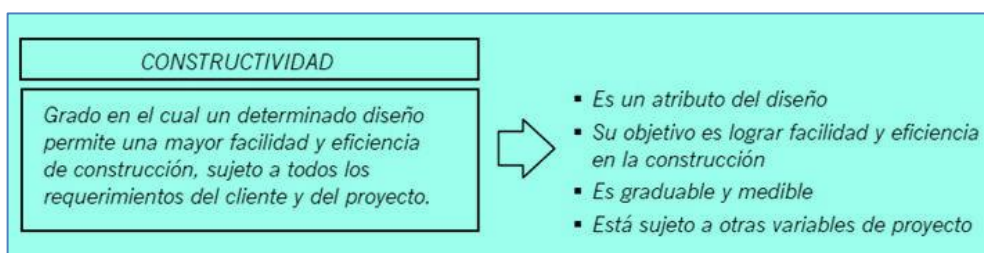
(4) La constructividad está sujeta a otros factores de la tarea: la constructividad se adapta a ciertas necesidades generales del cliente o una empresa similar, que de vez en cuando puede provocar conflictos y potenciar una estructura con un nivel más bajo de constructividad para ser reconocida.

Esto implica que es concebible, probable y adecuado que, en circunstancias específicas, los pedidos de constructividad deban retrasarse por otras contemplaciones cada vez más

importantes, según lo indiquen los objetivos y requisitos previos particulares del cliente y la empresa, obligando a los originadores a mantener de manera confiable la capacidad de decidir. de una manera fundamental

Teniendo en cuenta lo anterior, en este archivo la constructividad se caracteriza por:

*“el grado en el cual un determinado diseño permite una mayor facilidad y eficiencia de construcción, sujeto a todos los requerimientos del cliente y del proyecto”*



*Figura 7. Definición de constructividad*

Nota. Tomado de Low, (2001)

#### 2.2.1.11.2. Diferencia entre constructividad y constructabilidad

La constructividad y la constructibilidad son dos factores frecuentemente confundidos o reconocidos como equivalentes. A pesar de su proximidad conspicua, hay una diferenciación notable y básica en su expansión (Wong et al., 2006b), y está presionando para que se fabrique claramente, para eliminar este problema de esquema. La productividad alude a una disposición particular que considera la sencillez y la viabilidad más notables de la mejora.

La constructibilidad, una vez más, alude a la hábil organización del aprendizaje y al interés que se está desarrollando para mejorar todos los periodos de avance de la organización y lograr los destinos de la organización con los menores recursos posibles 2). En este sentido, la diferencia fundamental es a pesar del hecho de que la



constructividad es un componente de la disposición, la constructibilidad es una consideración en la asignación de la junta.

Los dos pensamientos son la última motivación para lograr la mejora directa con el fin de apoyar las ventajas dinámicas y satisfacer los destinos de las tareas de la mejor manera posible.

Océano como océano, la constructividad está asociada únicamente a la asociación del acuerdo, mientras que la constructibilidad está relacionada con la organización del considerable número de períodos de progreso de la organización (CII, 1986, Lam et al., 2006, Wong et al. ., 2006b; Wong et al., 2007; Giménez y Suárez, 2008).

Como se examinó en el § 1.1.3., Dado que la posibilidad de constructibilidad es cada vez más amplia, y en todas partes incorpora la constructividad en su grado, no es sorprendente descubrir que los investigadores, especialmente en la zona de desarrollo de la junta, lo tienen. . Lo disfruté, proponiendo utilizar el segundo (Wong et al., 2007; Griffith y Sidwell, 1997).

Sin embargo, en este estudio, así como aquellos centrados en la etapa de diseño, la especificidad y precisión del término constructividad es la más adecuada.

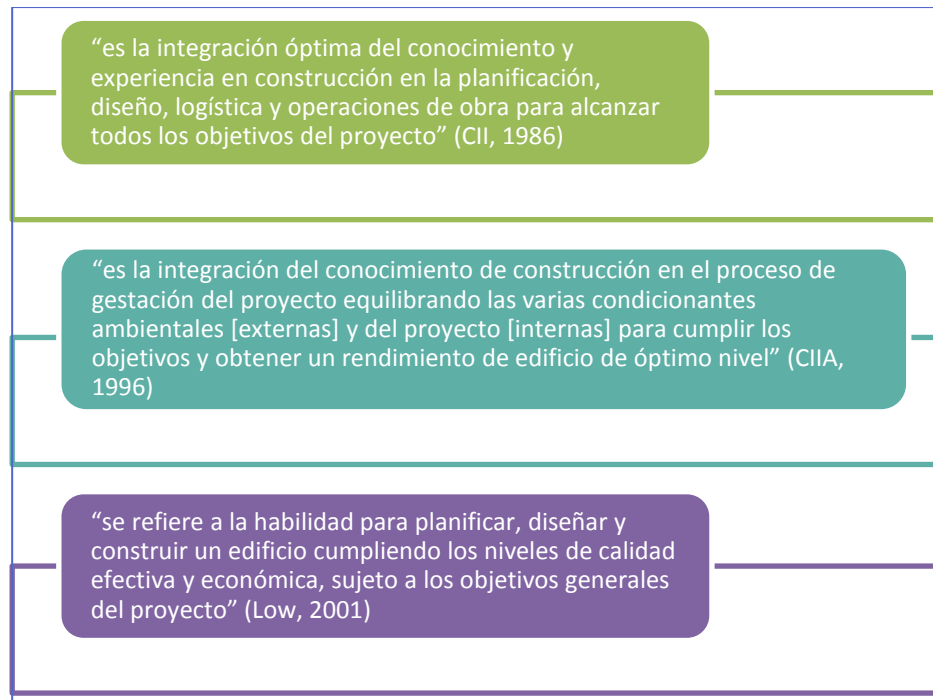


Figura 8. Algunas definiciones de constructabilidad en la literatura

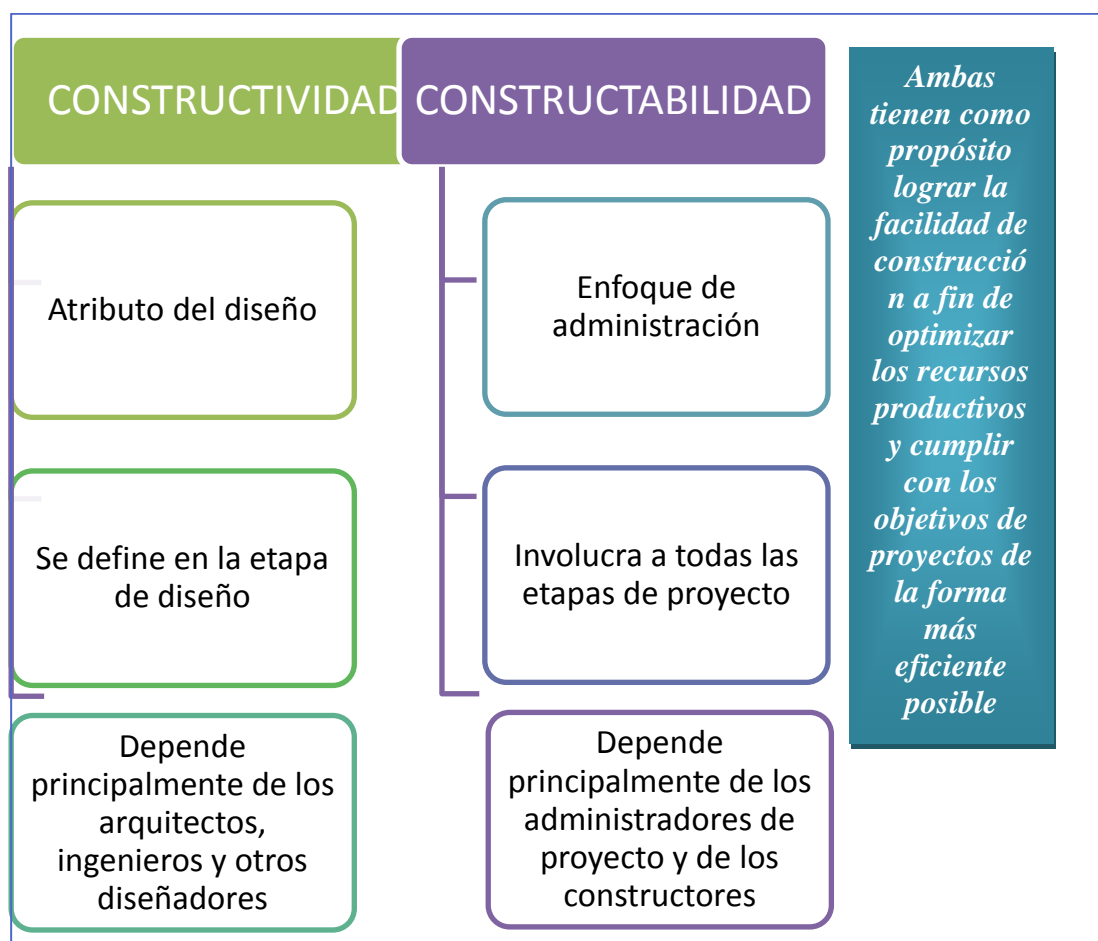


Figura 9. Diferencias entre constructividad y constructabilidad

### 2.2.1.12. Importancia de la constructividad como atributo del diseño

#### 2.2.1.12.1. Desde el punto de vista del proyecto

Los impactos de mejorar la productividad del plan en la dimensión de la competencia de la empresa son "instintivos" (Glavinich, 1995), "ampliamente conocidos" (Low, 2001) o incluso "autoevidentes" (Lam et al., 2006). Cuando todo está dicho, la posición extraordinaria preferida para consolidar la información de las formas de desarrollo en el plan se aclara a la luz del hecho de que cuanto más tarde se hace una elección de estructura, mayor es el costo que sugiere y menos efecto tiene.

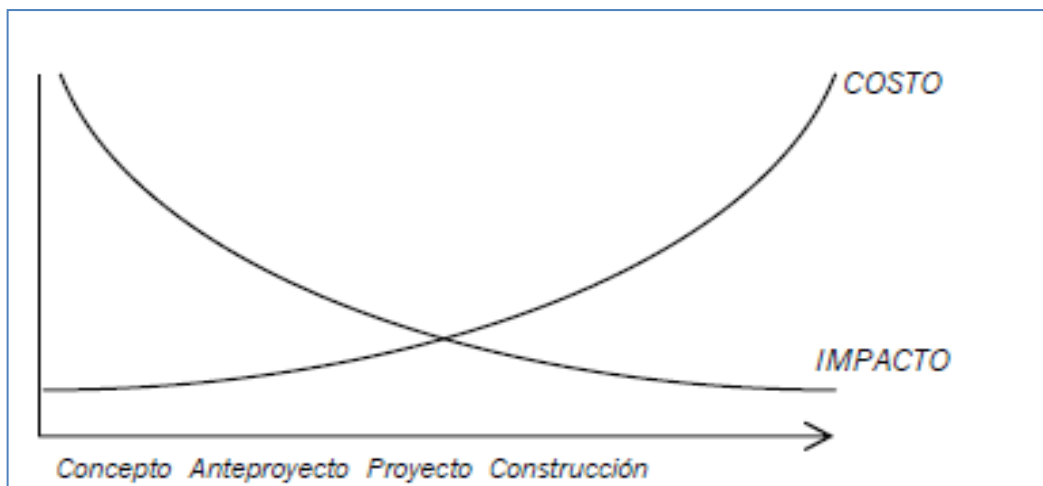


Figura 10. Curva de costo e impacto de las decisiones de diseño

Nota. Tomado de Glavinich (1995)

Está profusamente documentado en la literatura técnica que los principales beneficios de proyectos con mejores grados de constructividad están en la obtención de faenas en obra

- (1) de mejor calidad,
- (2) más rápidas,
- (3) más económicas, y
- (4) más seguras

(1) Calidad: los diseños con mejores grados de constructividad permiten tener empresas más directas y cada vez más líquidas, aceleran la expectativa de absorber información de la fuerza laboral, disminuyen la tasa de errores y / o no congruidades, disminuyen el riesgo especializado, controlan la medida de cambios de configuración en el trabajo y, de manera indirecta, disminuir la medida de los problemas del evento después del desarrollo.

(2) Tiempo: los diseños con mejores grados de constructividad toman en consideración un trabajo más rápido, disminuyen el tiempo utilizado en arreglos y / o reiteración de compromisos debido a las no similitudes, rechazan el requisito de preparación, abrevian las reubicaciones de trabajo y hardware, y Cuando todo está dicho en hecho, rechace el tiempo completo de desarrollo. Por implicación, influye positivamente en el tiempo de trabajo del planificador y el grupo de configuración, al disminuir la medida de solicitud que se produce utilizando el sitio de trabajo y disminuir la consideración de casos consecuentes para trabajos imperfectos.

(3) Costo: Inicialmente, un nivel de constructividad más prominente parece tener un costo mayor ya que los diseñadores de moda son dotados progresivamente, se requieren materiales suficientes y marcos de desarrollo más directos y cada vez más productivos, que son cada vez más costosos. No obstante, al desglosar el ciclo de existencia de la empresa, los costos totales disminuyen radicalmente (CIRIA, 1983, Gray, 1983, CII, 1987, CII, 1993, Adams, 1990, Pulaski y Horman, 2005, Wong et al., 2006b). ). Los planes de planes menos difíciles sugieren fondos de inversión debido a la reiteración de empresas de mala calidad o no similitudes, adelanto de materiales, menos requisitos de supervisión y menos desperdicio.

A largo plazo, los costos de mantenimiento y/o reparación del edificio también decrecen, lo que representa ahorro para el usuario y para el constructor (post-venta).

(4) *Seguridad*. Tareas más sencillas implican menor riesgo para los trabajadores y maquinarias, lo que aumenta el nivel de seguridad de obra.



*Figura 11. Beneficios de mayor constructividad en los diseños*

Nota. Tomado de Glavinich (1995)

Repudiando el temor instintivo de los ingenieros, las mejoras en la productividad realmente no infieren pérdidas en diferentes partes de la estructura. Low y otros han demostrado que los ajustes en los planes para mejorar el nivel de constructividad no tienen ningún efecto sobre la naturaleza espacial, acústica, lumínica y aérea de las áreas amuralladas (Low et al., 2008a; 2008b). A pesar de lo que podría esperarse, han relacionado una leve mejora en la naturaleza básica de la empresa (Low, 2001) y en la exposición durante su ocupación (Low et al., 2007). A partir de finales de Pulaski et al. (2006) demostraron que los estándares esenciales de la constructividad son perfectos y, por lo general, lucrativos con un plan manejable (o "económico").

Desde la perspectiva del cliente, los fondos de inversión generales que se producen debido a la disminución en los gastos de desarrollo que se producen debido a una eficacia más notable, muestran una puerta abierta para que el grupo estructural mejore

el plan, aumente los principios de coherencia y cree cualidades diferentes que no se consideraron al principio. En el sentido de los objetivos. Mejorar la constructividad permite al cliente tener un compromiso superior con un gasto de introducción similar.

#### ***2.2.1.12.2. Desde el punto de vista de la industria***

Las estructuras con mejores grados de desarrollo permiten lograr una mejor calidad en el último ítem, menores costos, menor tiempo de desarrollo y una seguridad más notable para cada empresa y trabajo específicamente, lo que a la larga es un método de mayor eficiencia y productividad para la organización. La conexión positiva entre constructividad y eficiencia se ha ilustrado de manera objetiva (Low, 2001), y varios creadores han intentado medir las ventajas financieras de la actualización de programas de mejora útiles (como un componente de programas de mejora de constructabilidad más extensos). La Business Roundtable (EE. UU.) (1982, en Pulaski y Horman, 2005) notó que las ventajas cambian de 10 a varias veces el gasto de ejecución y el CII (1993) lo evaluó varias veces. Dark (1983) expresó que los fondos de inversión absolutos fluctúan en algún lugar en el rango del 1 y el 14% del gasto total del capital, CII (1993) razonó que cambian en algún lugar del rango del 6 y el 23% del gasto total, y Russell y Gugel (1993) encontraron un ahorro de 7.2% en el gasto total para un caso particular de estudio.

Los fondos de inversión no solo se aclaran mediante un trabajo de desarrollo más rápido y cada vez más efectivo. Por ejemplo, los planes con grados más significativos de constructividad sugieren destinos de trabajo progresivamente básicos y más seguros, lo que disminuye los contratiempos en el trabajo y los gastos humanos y monetarios relacionados. Por el momento, se crean fondos de reserva inmediatos para la empresa,

pero a largo plazo, la organización puede reducir los gastos de las primas de protección y los conceptos restaurativos o mejorar su situación en el mercado.

Una eficiencia más notable en el proceso sugiere una intensidad más prominente para la organización, que a largo plazo afecta positivamente el desarrollo y avance del negocio de desarrollo en general. Con respecto a la intensidad de la nación, una industria cada vez más rentable puede interesarse en mercados mundiales cada vez más contundentes y enérgicos. Por ejemplo, en el entorno moderno mundial, con entendimientos de comercio sin trabas progresivamente amplios e innovaciones de correspondencia que básicamente eliminan obstáculos geológicos, es perfectamente concebible pensar en un mercado que ofrezca a las administraciones de configuración una alta constructividad a escala mundial. Las ventajas no solo se refieren a las mejoras en la eficiencia y la productividad de la organización, sino que, a la larga, se trasladan al cliente y al último comprador. El historial monetario demuestra que, en los casos de mejora de la efectividad de un artículo, después de una primera fase de ventaja interna (los fondos de inversión del mejor artículo del plan son deleitados por el cliente y las organizaciones), las ventajas se redistribuyen al comprador como un Instrumento de intensidad.

Lam et al. (2007) señalan que a pesar de las ventajas directas convencionales (calidad, tiempo, costo, seguridad), las actualizaciones útiles en los planes generan avances en las relaciones modernas, la colaboración avanzada y la satisfacción de los trabajadores, fomentan el trabajo y hacen que la organización sea una condición superior.

### ***2.2.1.12.3. Desde el punto de vista del arquitecto***

La mejora de la productividad de las estructuras beneficia al cliente y a las organizaciones, pero además, tiene un impacto decisivo en el trabajo propio del grupo creador.

En cualquier caso, el dibujante y el grupo de arquitectos obtienen ventajas financieras inmediatas, dado que los planes con un nivel de constructividad más notable hablan de los elementos con mayor valor incluido y, de esta manera, un mayor gasto. Cuando todo está dicho, la industria está muy dispuesta a pagar por los grupos de configuración que transmiten empresas con una constructividad más prominente, ya que dentro del plan de gasto total de una tarea, el costo de la estructura más alta no es la ventaja que ofrece el fondo de inversión. en desarrollo.

Posteriormente, los planes con una mejor constructividad son cada vez más estimados por el negocio y de esta manera conceden un reconocimiento competente (Arditi et al., 2002), terminando instrumentos evidentes de separación y avance experto, que además producen una ventaja financiera.

Además, el grupo de ingenieros y planificadores obtiene importantes ventajas monetarias otorgadas por los fondos de inversión en costos debido a la menor necesidad de coordinación, objetivos de desafíos y problemas de trabajo o necesidad de volver a intentar las estructuras. Los gastos de problemas del plan, por ejemplo, visitas al sitio, re-investigación de arreglos o incluso problemas debido a una demanda legal son esquivados.

Tercero, las estructuras con una dimensión de valor superior tienen una ventaja individual no financiera en cuanto al cumplimiento de los expertos. Adams (1990) expone que la estructuración con grandes grados de constructividad "construye el



orgullo experto del planificador [para] ver que su experiencia, capacidad y capacidad de recursos den resultados".

Por fin, la estructuración con grandes grados de constructividad es un compromiso moral experto.

Un número significativo de los problemas en el negocio se debe a una discontinuidad no confiable del trabajo y al intercambio descuidado con el constructor de todo el deber de lo que ocurre cerca, a pesar del hecho de que una gran parte de los errores son verificables en la estructura. Tener en cuenta la productividad de las estructuras implica aceptar la responsabilidad que el plan tiene sobre el desarrollo y la competencia del procedimiento.

#### **2.2.1.13. Constructabilidad desde la factibilidad**

Después de elegir el mercado objetivo al que debemos ir y de haber planificado nuestras metodologías de mercado, nos quedamos con la búsqueda del terreno y la decisión del artículo que enviaremos al mercado. Para esto, es básico hacer la evaluación de la ventaja de ahorro de dinero para cada uno de los terrenos que podríamos obtener.

Es en esta fase donde las ideas de Constructabilidad pueden fusionarse con una ventaja extraordinaria. En esta evaluación de la posibilidad de elección, el examen del beneficio es de la mayor importancia para la organización, en este sentido es esencial establecer opciones que dependan de los marcadores dinámicos que dependen de la TIR y del VAN, en lugar de hacerlo como tal en Capacidad sólo los punteros estáticos regulares, que no piensan en el gasto de efectivo después de algún tiempo.

Nos damos cuenta de que el aparato central en una evaluación de plausibilidad relacionada con el dinero es el ingreso y que la mejor ventaja que esto nos brinda es aumentar la rentabilidad con diversos factores y situaciones.

La participación en estas evaluaciones nos revela que los factores con mayor incidencia son de vez en cuando el valor, la velocidad de las ofertas, el término del trabajo y el costo del desarrollo.

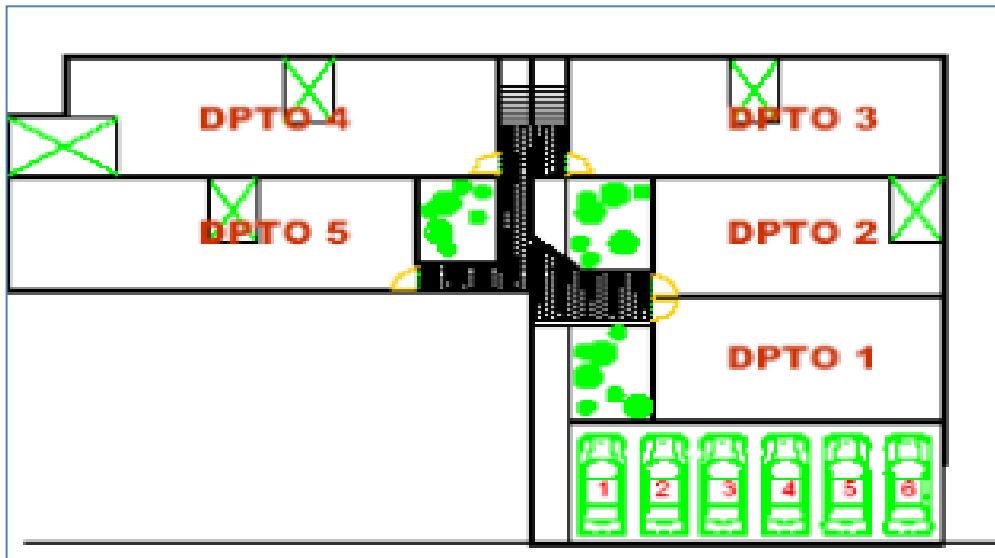
La velocidad de las ofertas depende, en definitiva, del costo y, mientras tanto, del costo del desarrollo; Por otro lado, el tiempo de duración de toda la empresa de terrenos y, en este sentido, el pivote de la capital, se basa además en el término de la obra. Finalmente, el marco de tiempo de desarrollo y el costo del desarrollo dependen de la administración y los marcos de desarrollo que se utilizarán.

En la posibilidad remota que elegimos, por ejemplo, para utilizar divisores sólidos descargados cerca en lugar de trabajos de ladrillos, nuestros flujos de dinero tendrán un diseño completamente diferente; los plazos de ejecución serán más cortos, por lo tanto, el horizonte de ingresos tendrá menos periodos, el calendario de gastos producirá una empresa mucho más rápida, las cantidades de uso por período serán más altas, los proveedores principales serán extraordinarios, los costos generales tendrán un más bajo, tal vez habrá una especulación inicial mucho más alta, y así sucesivamente.

Esto reunirá flujos de dinero en todos los aspectos de manera contrastante y, en este sentido, el IRR y el NPV nos darán estimaciones que cambiarán nuestras elecciones sobre la practicidad.

A continuación, presentamos un caso en el que el uso de la constructibilidad cambia una opción práctica y de estructura: teníamos una parcela de 565 m<sup>2</sup> de geometría impredecible en el lugar de Pueblo Libre, en el que el especialista financiero había

optado por fabricar una pequeña estructura de 25 condominios. Dentro del programa MIVIVIENDA, la tarea incluyó 5 pisos y 4 lofts de 60 m<sup>2</sup> para cada piso.



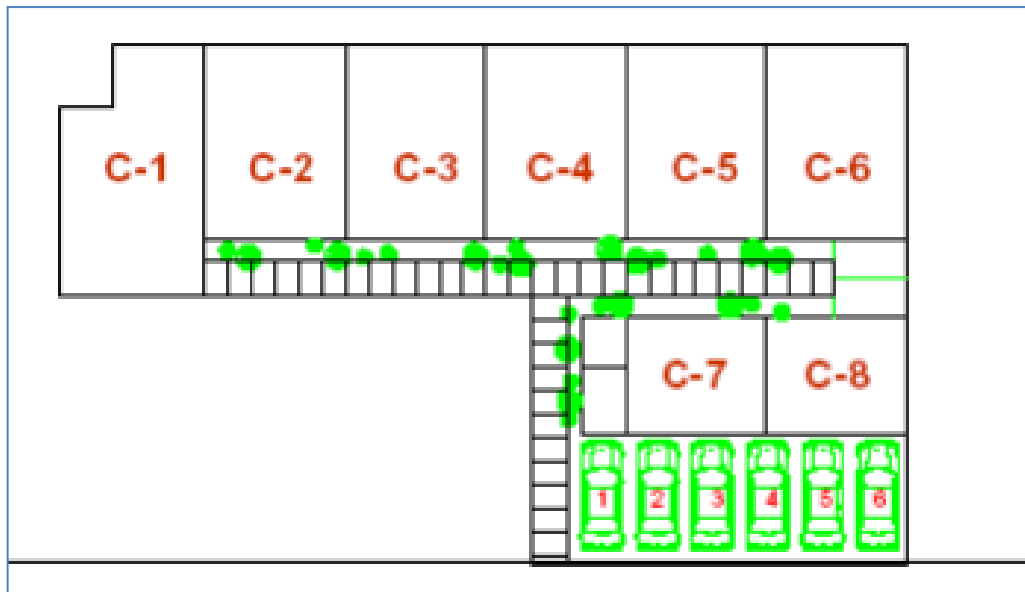
*Figura 12. Ejemplo 1.*

Nota. Tomado de inversiones Misha SA.

El estado esporádico de esta tierra creó una estructura con divisiones totalmente diferentes entre sí, lo que dificultó la creación de programación musical, un activo extremadamente integral para lograr una alta rentabilidad.

Anteriormente, el especulador tenía una idea mundial del costo de la obra y había organizado una estructura de financiamiento que pensaba que aproximadamente el 45% de los empleados tenía un compromiso y el 55% de la influencia bancaria.

La propuesta era reunir una pequeña reunión de 8 casas que, al ser indistinguibles entre sí, nos permitieron construir un tren de creación ideal con un ritmo de 3 días para cada etapa, lo que permitiría completar el protector de cabeza alquitranado en solo 36 minutos días



*Figura 13. Ejemplo 2.*

Nota. Tomado de inversiones Misha SA.

En estas condiciones, la especulación fue mucho menor, por lo que la estructura de financiamiento nunca volvió a requerir influencia financiera, a pesar del hecho de que el beneficio fue menor, la ventaja fue prácticamente comparativa, sin embargo, en cualquier caso, la TIR fue mucho mayor.

Con este modelo, podemos ver que la utilización de la información y la experiencia de desarrollo nos permiten establecer las mejores opciones para las etapas de configuración y alcance.

El trabajo se encuentra en este momento en la etapa de finalización, el negocio de los ejecutivos ha sido insignificante y hay un pre-acuerdo total; Debido a la no aparición de la oferta de viviendas, el interés es atractivo hasta el punto de que ha sido posible seleccionar clientes que estén ansiosos por comprar dinero. Debido a esto, no habrá ninguna razón convincente para procesar los adelantos de préstamos hipotecarios y el flujo de caja será muy superior a lo previsto.

Con esta elección, se rompe otra visión del mundo de algunas tierras y fabricantes, la razón de lograr beneficios en tanto que debilitan el mayor coeficiente de edificabilidad de la tierra. Esto no es generalmente un estándar, el sentimiento del lado financiero del "derroche" de la tierra no puede ser justo en la posibilidad de que analicemos la constructibilidad ofrecida por 8 casas equivalentes y gratuitas contra la constructibilidad de 20 unidades únicas y con capacidad comienza, a fortiori si a esto también se suma un impacto de productividad más prominente y una rotación de capital más notable.

Además, desde el punto de vista de mercado, estamos ofreciendo la oferta que la demanda quiere y no encuentra; y desde el punto de vista urbanista, no sobrecargamos las densidades habitacionales, ni saturamos las líneas de vida que dentro del casco consolidado están muchas veces ya sobrecargadas.

#### **2.2.1.14. Constructabilidad en diseño**

Cuando, a partir de ahora, tengamos la practicidad y el tipo de artículo que vamos a ofrecer al mercado, entramos en la fase de mejora de la empresa, aplicar la capacidad de construcción en esta etapa sugiere traer todos los datos y el aprendizaje del desarrollo. Antes de construir el diseño punto por punto, para esto es imperativo cortar el esquema de la composición.

Para una comprensión superior, presentaremos un caso, en el que tratamos una empresa efectivamente terminada, en la que podemos percibir inequívocamente cómo el enfoque de la constructibilidad cambia los planes auxiliares, lo que nos permite tener una

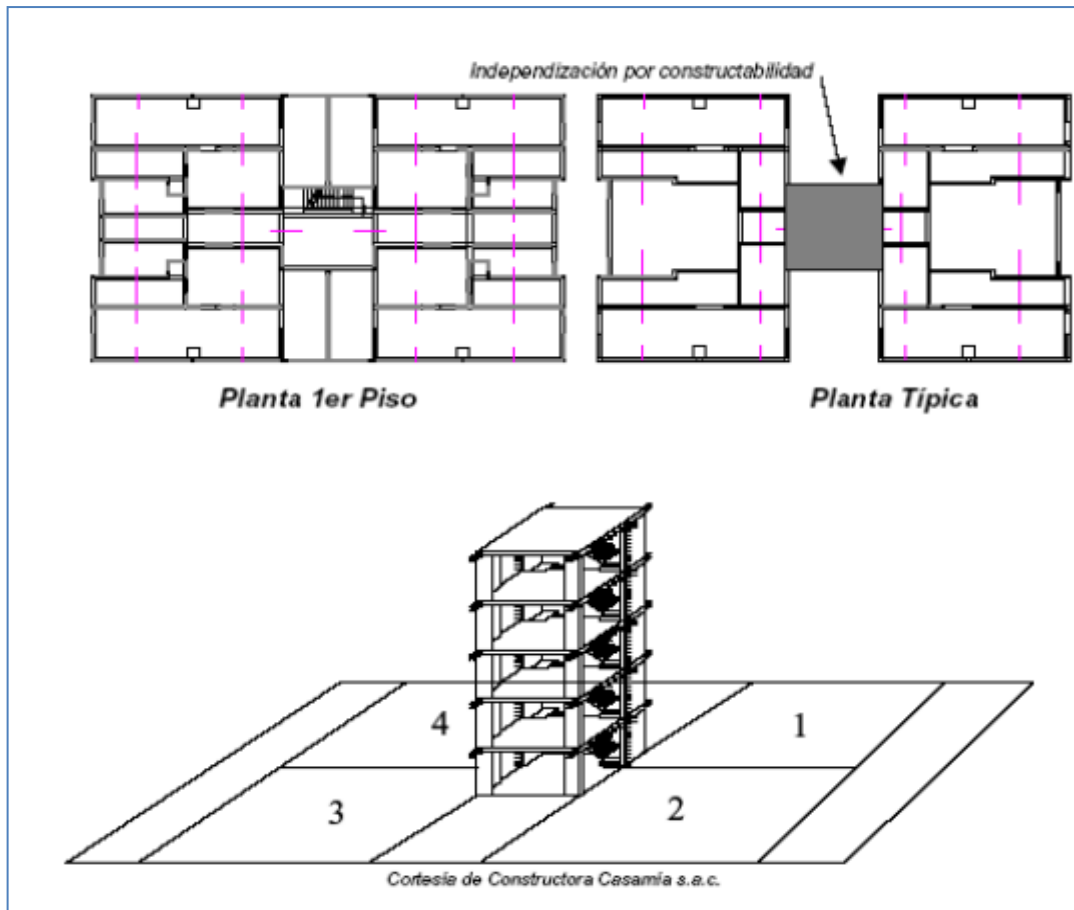
progresión de ventajas y una tonelada de eficiencia adicional. Fase de desarrollo de la obra.

Es una tarea para MIVIVIENDA, la estructura que se fabricará es de 5 pisos e incorpora un plan de planta de molino de 4 lofts para cada piso.

El planificador al estructurar estas oficinas consideró el reglamento, ya que propuso que era impecable aplicar una programación musical.

No obstante, el especialista básico al principio no sabía de esta preocupación, tal vez a la luz del hecho de que se creía que el diseño no se caracterizaba por una coordinación adicional, era importante. A pesar del hecho de que la configuración de ingeniería era absolutamente particular en zonas y dispersión, el plan básico evitó que el desarrollo se realizara con los beneficios de este ajuste.

Al analizar la constructabilidad del edificio se pudo observar que para programar la obra con 4 frentes iguales se hubiera requerido que la caja de escalera sea independiente. El cálculo estructural no lo había contemplado así, la estructura de la caja era monolítica con los departamentos.



*Figura 14. Independización por Constructabilidad*

Nota. Tomado de Constructora Cesamia. S.A.C.

La información y la convicción de las ventajas de la capacidad de construcción hicieron que se facilitara con el arquitecto básico, de modo que se actualizó la estructura de dicho método para tener la opción de desarrollar el contenedor de escaleras primero y después para hacer el desarrollo de las oficinas en 4 Frentes indistinguibles del trabajo.

Esto incluía el fortalecimiento de la escalera con pequeñas placas que funcionarían de manera incidental mientras se separaba del resto de la estructura, en esta línea, la torre de la escalera serviría para mejorar inmensamente los flujos de suministro en los pisos superiores.

Además, la estructura básica incorporó una ayuda con viguetas premontadas que aseguraban las dos habitaciones de los dos lofts contiguos, por lo que fue difícil cortar

la ayuda para programar musicalmente el trabajo en 4 frentes para cada planta, esto también incluyó la revisión de un trozo fuerte en el camino del piso principal, para cambiar el divisor focal que aísla los dos corredores y, en consecuencia, tiene la opción de cortar los elementos auxiliares para dar forma a los frentes de trabajo dispuestos.

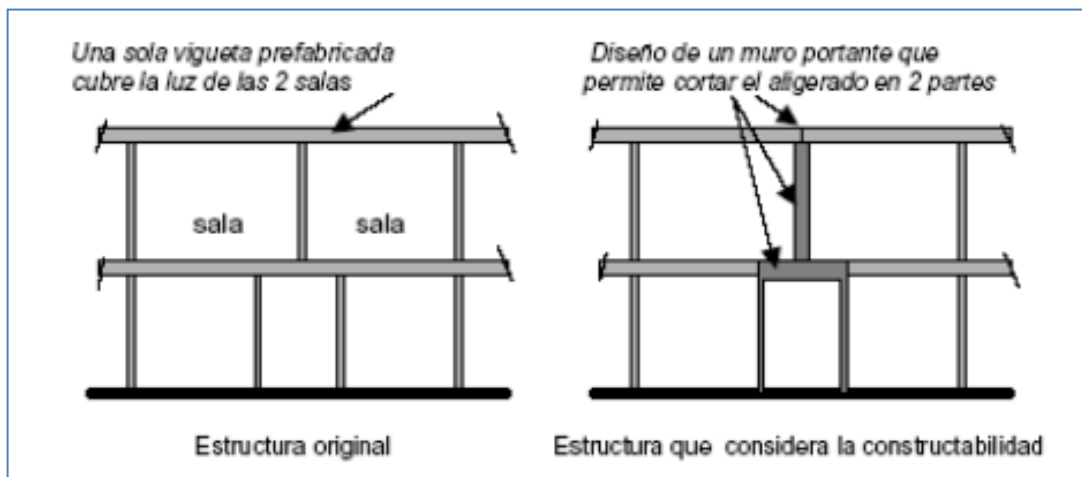


Figura 15. Ejemplo 4.

Nota. Tomado de Constructora Cesamia. S.A.C.

#### 2.2.1.15. Constructabilidad en el abastecimiento

Cada vez que el mercado ofrece más surtido de elementos y marcos de desarrollo; Sea como fuere, normalmente elegimos a nuestros proveedores por el diseño directo, por la realidad básica de haber trabajado recientemente con ellos, o en un sentido general, ya que nos ofrecen el costo más reducido, regularmente ignorando la decisión según los criterios de constructibilidad. .

Por ejemplo, en el caso de que seleccionemos un tipo de bloque y una marca, tendríamos que pensar en varios elementos, por ejemplo, la utilización de bonos por m<sup>2</sup> de divisor, el impacto de superficies progresivamente uniformes que nos permiten adelgazar los tarrajes, simplicidad o dificultad en el transporte, la adherencia con el mortero, el nivel



de asimilación del agua, la necesidad de colgar en el pasado, la sencillez o la dificultad para cortar, la sencillez para instalar los embudos, la edad de los residuos, la eliminación de ciertos ejercicios en la estación de posición, y así sucesivamente.



*Figura 16.* Constructabilidad en el abastecimiento

Nota. Tomado de Inmobiliaria Cruz Del Sur

Ante la posibilidad de que debamos elegir un tipo particular de encofrado, deberíamos tener una mesa cercana que tenga en cuenta los factores, por ejemplo, las cargas por m<sup>2</sup>, los requisitos para especialistas en descarga únicos, la simplicidad de configuración, los requisitos para grúas, los gastos adicionales para conexiones no incluidas en el costo de alquiler, accesibilidad de los dispositivos de asistencia, etc.

Elegir marcas, suministros, subcontratistas, compras o alquileres a un costo mínimo es una costumbre profundamente establecida en nuestra condición de que debemos expulsar, esta capacitación nos lleva a lo inverso a largo plazo.

#### **2.2.1.16. Constructabilidad durante la construcción**

Una vez en el plan de desarrollo, en otras palabras, cuando estamos ahora en el campo, la idea de Constructabilidad es igualmente apropiada, intentando utilizar activos para

lograr una competencia más prominente en las actividades de desarrollo. Para esto, es importante proponer arreglos imaginativos y proponer estrategias inventivas.

Aquí hay algunos puntos de vista importantes para pensar en esta etapa:

En ningún momento debemos descartar la productividad global, ya que comúnmente podemos mejorar los procedimientos desconectados que no se reflejan realmente en una mejora extensa. Para actualizaciones de rentabilidad genuinas, inicialmente debemos distinguir los confinamientos y luego continuar mejorando la Productividad Local (Teoría de Goldratt).

Un destacado entre los enfoques más efectivos para imaginar confinamientos en el campo es mediante la aplicación de la programación cadenciosa y la medición de pequeños grupos de generación. - Para comprender las limitaciones, es prudente utilizar las investigaciones de tiempos y desarrollos (hipótesis de Taylor).

Para la ejecución de las actualizaciones es imperativo considerar la cooperación de los "Últimos Planificadores" y, además, recordar que el cambio sugiere la comprensión de la conducta humana.

Cuando se haya eliminado la limitación de una cosa específica y se haya logrado la mejora de la Productividad Global, será importante buscar el nuevo confinamiento y comenzar el ciclo de mejora incesante. Aceptamos que la programación del trabajo de pequeños emprendimientos suele ser más problemática que la de los grandes trabajos.

Es esencial mantener bajo una prioridad principal que la hipótesis de Producción Sin Pérdidas (Producción Lean), sugiere la estructura de pequeños montones de generación, ya que cuando se puede dividir progresivamente un trabajo, cada vez más efectivo será su organización y su organización. controlar. Trabajar pequeños paquetes adicionalmente significa romper algunos estándares útiles, por ejemplo, cambiar equipos ordinarios, ajustarlos según los elementos de dichas partes o frentes; la

utilización de nuevos dispositivos y equipos, que requiere la compra de un equivalente a, así como en un sentido general del sistema de uso de la utilización por parte de los trabajadores.

Algo significativo también es expulsar la visión del mundo de que el trabajo modesto se logra pagando menos a los individuos, cuando es extremadamente inverso; Compartir no pretende ganar menos, pretende realizar una contribución con los trabajadores, que reaccionarán paso a paso con su trabajo.

La mejor manera de reducir el costo del trabajo es obtener rendimientos significativos que no se logran, excepto si se comparten las ventajas. Igualmente, debe tenerse en cuenta en la parte superior de la lista de prioridades, que el deber de estos rendimientos excepcionales no debe dejarse a los especialistas, esta es una asignación de obligación compartida.

Por fin, para aplicar estas ideas, es fundamental romper la visión del mundo; esto es adecuado solo para empresas reales. La coordinación de una pequeña empresa, en la que los estados de fugacidad, alta portabilidad y ciclicidad se verifican extremadamente, no debe inferir un confinamiento en la consolidación de la utilización de estos aparatos de administración, ya que con su uso adquiriremos razones de costo / ventaja empoderadora.

### **2.2.2. Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior**

El 30 de abril de 2015, la "Revista Técnica Oficial de Infraestructura para Instalaciones de Educación Superior" se distribuye en el periódico oficial El Peruano, que cubre todas las fundaciones instructivas de educación avanzada en sus diferentes modalidades, independientemente de que sean abiertas o privadas. Educación Pedagógica Avanzada

(IESP), Institutos de Educación Tecnológica Superior (IEST), Institutos de Educación Superior (ISE), Escuelas de Formación Artística (ESFA) y Centros Técnicos de Educación Productiva (CETPROS) (Ministerio de Educación, 2015).

Según lo indicado por el Ministerio de Educación (2015), esta norma establece los parámetros básicos para ser vistos cuando se planifican, ejecutan y dirigen estructuras vinculadas al avance de los ejercicios instructivos, que se suman a la solicitud y hacen que las fundaciones de cantidades más elevadas ofrezcan situaciones de calidad para suplentes. Fundaciones tanto abiertas como privadas. De manera similar, se completará como un dispositivo de administración para alentar los formularios básicos de liderazgo y evaluación que los diversos grupos administrativos de capacitación realizan.

### **2.2.2.1. Algunas Normas básicas**

#### **2.2.2.1.1. Principios básicos**

**Calidad.** - La educación es considerada como uno de los elementos más importantes en el desarrollo de las naciones.

**Eficiencia y eficacia.** - La diferencia entre ambas se da en el sentido que la eficiencia hace referencia a la mejor utilización de los recursos, en tanto que la eficacia hace referencia en a la capacidad para alcanzar un objetivo, aunque en el proceso no se haya hecho el mejor uso de los recursos.

**Flexibilidad.** - Se busca que la infraestructura educativa permita el uso de múltiples funciones pedagógicas en sus ambientes, cumpliendo las normas de seguridad vigentes. La flexibilidad también puede verse relacionada con el concepto de integrar distintos espacios en uno solo para ser utilizado con distintos propósitos y variadas funciones (multifuncionalidad).

**Autonomía en el planteamiento de la infraestructura.** - Los institutos y escuelas de educación superior, públicos y/o privados, tienen autonomía en el planteamiento de su infraestructura, siempre que se cumpla con la propuesta pedagógica aprobada previamente por el órgano correspondiente del MINEDU, y ella debe encontrarse enmarcada en las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE), y los estándares mínimos señalados en el presente documento.

**Accesibilidad.** - Se consideran los criterios de accesibilidad de acuerdo a los preceptos del diseño universal por el cual la infraestructura debe permitir el acceso total a todas sus instalaciones (espacios internos y externos, mobiliario, equipos, redes, etc.) sin restricción alguna. Los locales de las Instituciones Educativas tendrán acceso mediante cualquier medio de transporte de la localidad

**Sostenibilidad.** - Es la condición que garantiza que los objetivos e impactos positivos de un proyecto arquitectónico perduren de forma duradera y armónica a lo largo del tiempo o después de la fecha de su conclusión. La concepción del planteamiento arquitectónico de la infraestructura de los locales de educación superior debe empezar con esta premisa, a fin de garantizar el adecuado manejo de los recursos que brinda el medio en que se emplaza, optimizando el costo - beneficio de la infraestructura educativa.

**Funcionalidad.** - Para la determinación del dimensionamiento de los espacios es necesario el análisis de las funciones que se realizarán en los determinados espacios de la institución educativa de nivel Superior.

De acuerdo a las necesidades pedagógicas es necesario definir los usos del espacio pedagógico, y dicho análisis considerará el número de usuarios (estudiantes, docentes, etc.), el equipamiento pedagógico (mobiliario, maquinaria, etc.), las dinámicas pedagógicas (formas de agolpamiento, material educativo, etc.), y los datos proporcionados por el área pedagógica correspondiente

El análisis funcional define un índice de ocupación que expresa la distribución de la población usuaria del espacio, según el tipo de trabajo que realizan, permitiendo la adecuada elaboración del programa arquitectónico.

#### **2.2.2.1.2. Clasificación de instituciones de educación superior para fines arquitectónicos**

**Instituciones de Educación Superior.** - Son instituciones que agrupan a un conjunto de edificios en donde se imparten conocimientos de estudios superiores, técnico o profesional. Se distinguen dos tipos:

**Instituciones Técnico - Científicas.** - Son ambientes diseñados o reacondicionados para realizar actividades asociadas a la producción de conocimientos o de productos útiles en experimentos científicos, técnico productivo, pedagógico, biológicos y/o en tratamientos experimentales que refiere a captura y procesamiento de datos, asociación de investigación bibliográfica, experimental y de campo, en ciencias naturales y humanistas, entre otros.

**Instituciones Artísticas.** - Son ambientes diseñados o reacondicionados para realizar actividades asociadas a la formación artística junto a la de Humanidades, dentro del

campo de las Ciencias de las Artes y de las Letras del clasificador de carreras de la UNESCO.

La infraestructura de las instituciones de educación superior debe ser diseñada y construida expresamente para fines educativos. En caso de adecuaciones de la infraestructura, no se permitirá compartir el local o alguno de sus ambientes con actividades como la residencial, comercial, oficinas, entre otras, incluyendo las áreas de circulación o accesos, como son pasajes y escaleras; exceptuando los casos que formen parte de su propuesta pedagógica.

#### **2.2.2.1.3. Tipos de locales de Educación Superior**

**Campus.** - Se refiere al emplazamiento en el cual se dispone de una porción generosa de terreno sobre el cual se asientan las diferentes edificaciones con espacio de áreas verdes (áreas libres) entre ellos.

**De desarrollo vertical.** - Se refiere a emplazamientos en zonas urbanas muy densas donde la organización de las distintas áreas ocurre de forma vertical en una edificación o en varias edificaciones. Incluye a su vez instituciones que comparten un edificio con otros usuarios no dedicados a labores educativas.

**Filiales o anexos.** - Se refiere al tipo de institución cuyas Unidades Académicas o edificaciones no se encuentran concentradas en un solo emplazamiento o sitio, sino que ocupan distintas locaciones dentro de su ámbito de funcionamiento.

**Locales ubicados en patrimonio cultural o histórico inmueble.** - Son las instituciones que se encuentran ubicadas en este tipo de inmueble, cuya infraestructura debe respetar las normas de protección al patrimonio histórico o cultural de la Nación, de manera que no alteren o perturben los procesos de aprendizaje que puedan realizarse

en su interior, compatibles con los planteamientos pedagógicos de las carreras que impartan.

#### **2.2.2.1.4. Clasificación de los ambientes de un local educativo y sus características**

Los ambientes de la Institución Educativa son espacios físicos caracterizados por condiciones arquitectónicas y pedagógicas determinadas que albergan una o varias actividades educativas con características físicas y técnicas similares. Son la base fundamental del sistema espacial de la Institución Educativa pues resumen la respuesta arquitectónica al proceso de enseñanza y aprendizaje definido por el área pedagógica correspondiente. Sobre ellos, se aplican condicionantes por medio del concepto de espacio, el análisis funcional, el mobiliario, el equipamiento y el confort (expresado como condiciones mínimas de habitabilidad).

Para el planeamiento del diseño arquitectónico de la Institución Educativa se han definido distintos niveles de planificación como los espacios pedagógicos, las zonas y los ambientes, agrupándolos en atención a sus características similares dentro de los procesos pedagógicos y sus similitudes tanto funcionales y simbólicas como técnicas, físicas y/o espaciales. Dentro de la clasificación de espacios se identifican los siguientes:

- a. Espacios pedagógicos básicos (con énfasis pedagógico).
- b. Espacios pedagógicos complementarios (con énfasis de servicio).

Cada unidad agrupa a su vez ambientes caracterizados por una espacialidad y funcionalidad pedagógica común.



Esta clasificación permite la generación de nuevos ambientes pensados para tendencias pedagógicas y formas de gestión educativa diferentes, sin dejar de considerar los espacios convencionales como aula, biblioteca, laboratorio, taller, entre otros.

Se deberá tomar en consideración que cuando un mismo espacio sirva para diferentes tipos o funciones, debe satisfacerse los requerimientos de cada uno de ellos o el de más alta especificación, según convenga.

La clasificación de espacios presentada en el Cuadro N° 01 nos permite determinar el número de ambientes ideales y el abanico de posibilidades de espacios con los que podría contar todo local de educación superior, según se determine en su propuesta pedagógica, la cual precisará el tipo y la cantidad de ambientes requeridos que satisfagan su programa de necesidades.

El objetivo de esta clasificación es definir y construir de forma cualitativa y con elementos puramente técnicos los ambientes pedagógicos de una Institución Educativa con una visión transversal del uso del espacio y la interpretación del mismo en los diferentes procesos de aprendizaje. Las capacidades de los espacios serán propuestas de acuerdo con los requerimientos de cada Dirección Pedagógica y los índices de Ocupación (I.O.) serán determinados por el proyectista, según los análisis funcionales y de espacio correspondientes sin desatender lo dispuesto por el RNE y lo Indicado en el presente documento.

Con respecto a lo anterior se considerará lo siguiente:

1. Para los ambientes definitivos de cada tipo de Institución Superior, se requerirá Información del Área pedagógica que debe encontrarse claramente señalada en el documento de soporte Técnico-Pedagógico emitido por cada Institución Educativa, herramienta importante para realizar la propuesta arquitectónica.

2. Los ambientes pedagógicos complementarios se consideran como áreas de apoyo a la actividad pedagógica.
3. Tanto el Taller Multifuncional como el Laboratorio Integrado son ambientes flexibles preparados para desarrollar más de una actividad pedagógica. Se utilizan cuando la estrechez del terreno lo impone o la demanda es muy variable.
4. El término Sala se asigna por convención a los ambientes dedicados las Artes Escénicas como Música, Ballet, Canto, entre otros.
5. La Capilla o cualquier infraestructura de índole religiosa (Sinagoga, Asamblea, etc.) dependerá de lo indicado en la propuesta pedagógica de cada Institución Educativa.
6. La Residencia debe ser pensada tanto para estudiantes cuanto para docentes cuando la ubicación de la institución educativa o la procedencia de los usuarios lo haga necesario.
7. El comedor y/o cafetería debe albergar en un solo turno hasta un tercio del número de estudiantes matriculados (o lo que indique el documento de soporte Técnico-Pedagógico). Si la propuesta pedagógica lo señala, debido a la baja utilización, se pueden convertir en ambientes F debidamente acondicionados y la cocina puede utilizarse para el desarrollo de proyectos pedagógicos. La cocina representa alrededor de un tercio del área del comedor.
8. El estacionamiento para los autos del personal administrativo debe disponer aproximadamente de un puesto por cada 250 m<sup>2</sup>. construidos, siempre que no altere lo dispuesto por los parámetros municipales. El estacionamiento para estudiantes debe prever espacios para motocicletas y bicicletas, así como parqueo para personas con limitaciones físicas como lo señala la Norma A.120. (Ver norma de ciclovías del RNE).

9. Se recomienda instalar aparatos sanitarios de bajo consumo. Se deben calcular según dotación del RNE como mínimo. No deben estar a más de 50 m. del puesto de trabajo más lejano.
10. Los vestidores serán opcionales como apoyo a los ambientes C, D y F, sobre todo.
11. Los talleres y/o salas artísticas, gimnasio, losa y/o campo deportivo, dependiendo de la propuesta pedagógica, requerirán ambientes de apoyo o complementarios específicos (vestidores, depósitos, casa de fuerza, etc.).
12. Para ambientes tipo G considerar las normas y criterios internacionales, como las normas Global CAP entre otras, y las recomendaciones del INIA, así como otras disposiciones de los sectores involucrados.

#### **2.2.2.2. Evaluación de estas normas**

##### **Ambientes mínimos**

La titular de la Dirección de Servicios de Educación Técnico-Productiva y La tecnología incomparable de Minedu, Teresa Nakano, aclara que los establecimientos que a partir de ahora funcionan y necesitan ejecutar otra vocación deben presentar el documento de este documento y se evaluarán si se permite la aprobación. Asimismo, deben experimentar el restablecimiento de su permiso. "Mientras tanto, una organización que necesita comenzar a trabajar debe exhibir en cualquier caso una profesión y las condiciones esenciales serán confirmadas", dice. Este procedimiento debería tomar 30 días y el permiso, actualmente, durará en cualquier caso 5 años.

Los principios esenciales aún no están detallados, sin embargo, existe un estándar de fundación especializado para las oficinas de educación avanzada, afirmado en abril, que da un alcance total. Por ejemplo, el tamaño de la base de los espacios por suplente debe

ser de 1.20 metros cuadrados en un salón de clases y de 2.50 metros en la biblioteca (explorando el territorio).

Para el líder de la Comisión de Educación del Congreso, Daniel Mora, la base de base requerida incluye centros de investigación, retretes, talleres e incluso condiciones de entretenimiento para los alumnos de menor edad, por ejemplo, recintos de plantas y enormes patios (especialmente los que ahora funcionan). No deberían impartir un marco a las fundaciones empresariales.

El Minedu dice que las fundaciones experimentaron la revalidación del permiso en 2008. "Cada una de las fundaciones que hoy en día se han revalidado, durante el procedimiento se cerró el 25% de las organizaciones, las que funcionan son las que pasaron por el canal de servicio. La mayoría de las aprobaciones terminan este año y se vincularán con el nuevo marco de autorización ", dice la líder de la Asociación de Institutos Tecnológicos Superiores y Escuelas Superiores del Perú (Asiste al Perú), María Isabel León.

Sea como sea, también hay reacciones. Uno de los principales se refiere a las multas altas (20 UIT) que se corrigen cuando la necesidad es mínima. "La ley debe ser disuasiva, pero no correctiva, las sumas deben ser atendidas en una pauta", dice León.

Otro caso se centra en el requisito del 20% de los instructores de tiempo completo. A pesar de que Mora y el Minedu expresan que esto busca extender la exploración y el entrenamiento, el director general de las Instituciones Privadas de Educación Superior (Fipes), Luis Lescano, acepta que debería reducirse al 10%. "En la instrucción especializada, los instructores son expertos que están integrados en organizaciones y ofrecen su tiempo para educar, necesitan involucrarse en el campo", dice.

Los pros mantienen que las mayores deficiencias se encuentran en las organizaciones abiertas. El Minedu dice que la descentralización de la supervisión (responsable de las

direcciones locales), el financiamiento y la supervisión en la supervisión han creado la circunstancia actual.

### **2.3. Definiciones de términos**

- Ampliación: ampliación de la superficie del edificio que se trabaja después de la última reunión de las obras.
- Límite máximo de la estructura: el mayor borde constructivo volumétrico en cada propiedad, consecuencia de la utilización de los principios en la línea de la estructura, descarga, eliminación, altura, coeficientes de control de la tierra, desarrollo, espesor y otras medidas urbanas, con sus calibres separados de singular Ventajas para cada situación.
- Coeficiente de constructibilidad: número duplicado por la zona absoluta de la propiedad, limitado desde las últimas regiones proclamadas de utilidad abierta, establece el número más extremo de metros cuadrados concebibles para expandirse en el suelo.
- Construcción: obra de edificación o urbanización.
- Distancia: menos separación entre el límite de la propiedad y el propósito más cercano de la estructura, sin incluir los componentes del material en vuelo, voladizo, ejes, cultivadores o refugios.
- Desarrollo colectivo: establecido por unidades autónomas utilitarias, por ejemplo, divisiones, lugares de trabajo y locales comerciales, independientemente de si está garantizado por la Ley de copropiedad de bienes raíces u otras leyes extraordinarias.
- Estructura aislada: la aislada de los límites, situada en cualquier caso a las separaciones que se producen debido al uso de las normas sobre inclinaciones y separaciones que se resuelven en el instrumento de arreglo regional o, bombardeo, las establecidas por el General. Ordenanza.

- Desarrollo continuo: el situado a partir de los límites inversos o simultáneos de una propiedad similar e involucra a todo su frente, manteniendo el nivel de fachada equivalente con la estructura cercana y con la estatura desarrollada por el instrumento de organización regional.
- Estructura pareada: la que se relaciona con dos estructuras situadas a partir de una división típica, manteniendo la línea de fachada equivalente, la estatura y la longitud del pareo. Las fachadas sin limpiar deben acceder a los medidores establecidos para la estructura confinada.
- Edificio: cualquier estructura hecha de al menos un muro en áreas.
- Asesor técnico: experto, autónomo del constructor, que administra los trabajos, los niños ejecutados por los indicadores del desarrollo que los niños y la licencia de desarrollo afirmada. Asimismo, se comprenderá así, el elemento legítimo, la razón por la cual se incorporará la revisión de la administración de las obras y que, por estas razones, se demuestra a través de un experto calificado. La causa de los desarrollos ejecutados por el Estado, solo o por personas externas, el revisor de la evaluación puede actuar como pantalla especializada.
  - Línea de construcción: la que se muestra en el instrumento de la organización provincial, desde donde se puede levantar la estructura en una estructura.
  - Línea oficial: la que se muestra en la disposición del instrumento de organización provincial, como una división entre propiedades privadas y productos para uso abierto o entre mercancías para uso abierto.
  - Lote: superficie de tierra persistente que se produce debido a un procedimiento de división y urbanización de la tierra, o cambios, extensiones o sustracciones del equivalente.
  - Parcelas de terreno: procedimiento de aislamiento de la tierra, partes de las partes de las partes que surjan, cuyo compromiso se refleja en la apertura de nuevas calles abiertas y su urbanización relacionada.

- Divisor de fuego: lo que se refiere a la impermeabilidad al fuego requerido para el caso, como lo indica el artículo 4.3.3. De la Ordenanza General.
- Divisor externo: que remotamente restringe una estructura.
- Divisor dividido: que tiene dos propiedades distintas.
- Muro Mediador: el que tiene un lugar de manera comparativa con los propietarios de dos propiedades contiguas.
- Muro de partición: el que particiona una propiedad o una estructura de un propietario comparativo.
- Trabajo menor: alteración de las estructuras existentes que no modifican su estructura, excepto las que se muestran en el artículo 5.1.2. De la ordenanza, y las ampliaciones que se ejecutan solo una vez o progresivamente en el tiempo, alcanzan un límite de 100 m<sup>2</sup> de región expandida.
- Nuevo trabajo: el que se trabaja sin utilizar partes o componentes de cualquier desarrollo anterior en la propiedad.
- Flush: línea fantasiosa que, a través de un borde específico de tendencia, caracteriza la envolvente hipotética dentro de la cual se puede crear una empresa de estructura.
- Restauración de una propiedad: trabajo planeado para restablecer o restaurar una estructura, en general de naturaleza de legado social, a su estado único, o a la estructura que tenía en un momento específico.
- Rehabilitación de una propiedad: recuperación o mejora de una estructura, a través de obras y modificaciones que, sin contorsionar sus condiciones únicas, mejoran sus características prácticas, de buen gusto, básicas, de habitabilidad o de consuelo.
- Remodelación de una estructura: alteración interna o externa de un desarrollo para ajustarlo a nuevos estados de utilización por métodos de cambio, sustracción o

expansión de componentes útiles o básicos, preservando las perspectivas considerables o las carillas de la primera estructura.

- Reparación: remodelación de cualquier pieza de una obra que incorpore un componente significativo para dejarla en condiciones equivalentes o preferidas sobre las crudas, por ejemplo, la sustitución de establecimientos, un divisor de apoyo, una columna, el cambio del techo.
- Superficie común: superficie desarrollada normalmente utilizada determinada hasta el centro de los divisores o la línea que la aísla de la superficie útil.
- Suelo natural: condición regular de la tierra que precede a cualquier cambio de falsificación ensayado en él.
- Zona construida: superficie de un desarrollo determinada en un plano nivelado por pisos, excluyendo los huecos, los canales verticales y las escaleras de salida, estimadas hasta la esencia externa de los divisores de borde.
- Subdivisión de tierras: procedimiento de división de tierras que no requiere la ejecución de obras de urbanización, ya que las actuales son adecuadas, prestando poca atención a la cantidad de destinos.
- Uso del suelo: disposición convencional de ejercicios que el Instrumento de Planificación Territorial concede o limita en una región predial, para aprobar las predeterminaciones de los desarrollos o establecimientos.



### **III. METODO**

#### **3.1. Tipo de investigación**

De acuerdo al propósito de la investigación, de la problemática y del objetivo formulado, el tipo de investigación es básica debido a que “se investiga la relación de variables” (Vara, 2012), en nuestro caso la relación de la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) con la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima Metropolitana

Así mismo es sustantiva la investigación es sustantiva pues intenta responder un problema teórico y se orienta a “describir y explicar, lo cual en cierta forma lo encamina hacia la investigación Esencial (Hernández, Fernández y Baptista, 2010).

El punto focal de la exploración es cuantitativo a la luz del hecho de que "de las teorías de investigación se establecen y los factores se resuelven; se crea un acuerdo para probarlos (estructura); los factores se estiman en un entorno particular; las estimaciones adquiridas se examinan (utilizando con frecuencia estrategias mensurables), y se establece una progresión de fines en relación con la teoría ". (Batista, Hernández y Fernández, 2010).

- **Método**

En el desarrollo de la investigación se aplicará el método deductivo debido a que “se parte de datos generales aceptados como válidos para llegar a una conclusión de tipo particular” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010), para nuestro caso particular es determinar en qué medida la norma técnica de infraestructura para

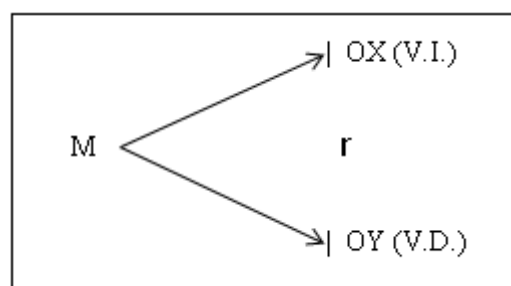
locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima Metropolitana.

- **Nivel de investigación**

La dimensión de la investigación es clara y correlacional; Es distinto a la luz del hecho de que "cuantifica, evalúa o recopila información sobre diferentes ideas (factores), puntos de vista, medidas o partes de la maravilla que se explorará. En un estudio de dilucidación, se elige una progresión de consultas y los datos son reunidos o reunidos sobre cada uno de ellos "(Hernández, Fernández y Baptista, 2010) y es correlacional a la luz del hecho de que" evalúa la conexión entre al menos dos factores. Intente aclarar cómo una variable continúa según lo indicado por otros. "(Hernández, Fernández y Baptista, 2010)

- **Diseño de investigación**

La estructura del examen es no exploratoria transversal distinta. Es transversal a la luz del hecho de que los factores no fueron controlados a propósito. También es transversal ya que "la información se recopila en un minuto solitario, en un tiempo solitario. Su motivación es representar los factores y analizar su frecuencia e interrelación en un minuto determinado". (Hernández, Fernández y Baptista, 2010)



Dónde:

- M: Muestra
- O: Observación
- X: Variable Independiente

- Y: Variable Dependiente
- r: Relación entre variables
- **Estrategia de prueba de hipótesis**

El sistema que se ha seguido era el siguiente:

- 1) Primero, se caracterizó la cantidad de individuos a revisar: 40
- 2) En segundo lugar, el espacio para dar y recibir del trabajo se construyó como un parámetro: 5.00%
- 3) Tercero, se caracterizaron la teoría electiva y la especulación inválida del examen.
- 4) A continuación, se conectó la encuesta de revisión, que contiene consultas sobre los factores y los marcadores del tema de exploración.
- 5) Luego se obtuvieron las consecuencias de la revisión. Estos resultados se incluyeron en la programación de SPSS en la dimensión variable. El marco está diseñado para trabajar con los datos ingresados, de tal manera que puede proporcionar datos en la dimensión de tablas, diseños y diferentes estructuras.
- 6) en este sentido, el marco ha dado la tabla de medidas, relación, recaída, anova y coeficiente.
- 7) En estas tablas hay algunos componentes que se pueden investigar, ya sea como sea, el más significativo es el nivel de inmensidad que se contrasta y el margen de maniobra propuesto por el analista. En el caso de que el nivel de importancia no sea exactamente el margen de maniobra, en ese punto se rechaza la teoría inválida y se reconoce la especulación electiva o teoría fundamental del trabajo.
- 8) En este trabajo, la tabla de relaciones, los valores y los coeficientes han permitido adquirir un nivel de criticidad que no es exactamente el espacio para dar y recibir al principio propuesto; con lo cual se rechaza la teoría inválida y se reconoce la especulación primaria del trabajo, según lo indicado en su mayor parte por técnicas fácticas reconocidas.

## **3.2. Población y muestra**

### **3.2.1. Población**

La población está conformada por los ingenieros civiles de las empresas del rubro de construcción en el distrito de Santiago de Surco. Dicha cantidad asciende a 40 (fuente: trabajo de campo).

### **3.2.2. Muestra**

La muestra está conformada por el total de la población debido a que esta es pequeña, en ese contexto la muestra está conformada por 40 ingenieros civiles de las empresas del rubro de construcción en el distrito de Santiago de Surco.

## **3.3. Operacionalización de variables**

### **3.3.1. Variable independiente**

$X_1$  = Eficiencia de la constructabilidad

Tabla 1.

Variable Independiente - Indicadores e Índices

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Independiente:  <b>Gestión de la constructabilidad</b>	Según Orihuela, P. y Orihuela, J. (2003), La capacidad de construcción es una práctica extremadamente eficiente para lograr una mejora en la administración del desarrollo, una capacitación que capta la información operativa, no exclusivamente para aplicarla en la organización del desarrollo, pero lo más importante es explotarla en etapas de inicio y en dimensiones clave. .	Nivel de aplicación	- Alto - Medio - bajo
		Nivel de conocimiento constructivo	- Alto - Medio - Bajo
		Nivel de integración	- Alto - Medio - bajo
		Especificaciones	- Entendibles - No entendibles

### 3.3.2. Variable dependiente

$Y_1$  = Norma Técnica NTIE 001-2015

Tabla 2.

Variable independiente - indicadores e índices

Variables	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores
<u>Dependiente:</u> Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma	<p>Según lo indicado por el Ministerio de Educación (2015), esta norma establece los parámetros básicos para ser vistos cuando se planifican, ejecutan y administran estructuras vinculadas a la mejora de los ejercicios instructivos, que se agregan a los solicitantes y hacen que las fundaciones de mayor cantidad ofrezcan situaciones de calidad para suplentes Organizaciones tanto abiertas como privadas. De la misma manera, se integrará como un aparato de administración para alentar los formularios básicos de liderazgo y evaluación que completan las colecciones de capacitación de supervisión distintivas.</p>	Nivel de cumplimiento de los requerimientos	- Alto - Medio - bajo
		Nivel de solidez estructural	- Alto - Medio - bajo
		Nivel de condiciones aceptables de confort	- Alto - Medio - bajo
		Nivel de impacto en el medio ambiente	- Alto - Medio - bajo
		Nivel de costos	- Alto - Medio - bajo
		Cumplimiento de tiempos	- Alto - Medio - bajo

### 3.4. Instrumentos

Entre los instrumentos que se utilizarán para el avance del trabajo de examen se encuentran los siguientes:

- Entrevista directa
- Radio grabadora
- Cuestionarios
- Hojas de observación.
- Comparación con elementos en una división similar.

### 3.5. Procedimiento

El programa medible SPSS, versión 23, se conectará para probar las especulaciones objetivas propuestas, y se utilizarán medidas expresivas e inferenciales, según sea necesario, después de la utilización de la Prueba de normalidad de Kolmogorov Smirrow.

Preparando estrategias

La información que acompañaba las estrategias de preparación fueron conectadas

- 1) Clasificación y caracterización. - Se conectó para tratar datos subjetivos y cuantitativos identificados con el sujeto.
- 2) Inscripción manual. - Estaba conectado para escribir los datos.
- 3) Proceso informatizado con excel. - Se conectó para decidir diferentes estimaciones numéricas y medibles de utilidad.
- 4) Proceso informatizado con SPSS. - Estaba conectado para digitalizar, procesar y desglosar información y decidir marcadores normales.

### 3.6. Análisis de datos

Estrategias de examen de la información.

Las estrategias de acompañamiento estaban conectadas:

- 1) Examen documental. - Esta estrategia permitió conocer, comprender, desglosar y descifrar cada uno de los indicadores, revistas, escritos, libros, artículos de Internet y otras fuentes narrativas.
- 2) Consulta. - Este procedimiento alentó la accesibilidad de la información subjetiva y cuantitativa de una dimensión específica de la sensibilidad.
- 3) Reconciliación de la información. - Se conectó para interconectar la información.
- 4) Tabulación de tablas con importes y tasas. - Se conectó para introducir los datos en tablas con segmentos de sumas y tasas.
- 5) Comprensión de las ilustraciones. - Fueron utilizados para introducir los datos como diseños en cualquiera de sus estructuras.



## IV. RESULTADOS

### 4.1. Contrastación de hipótesis

La norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015), va a influir en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana

Tabla 16. Relación entre la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) y la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana

Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015)	Gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana				Total	
	Si		No			
	N.º	%	N.º	%	N.º	%
SI	38	95%	0	0%	38	95%
No	0	0%	2	5%	2	5%
Total	38	95%	2	5%	40	100%

Fuente: Cuestionario aplicado a los trabajadores

#### 4.1.1. Contratación de la hipótesis:

El estándar de marco especializado para las oficinas de educación avanzada (NTIE 001-2015) afectará la administración de la capacidad de construcción en un colegio privado en Lima Metropolitana.

Tabla 17. Conexión entre el estándar especializado de marco para oficinas de educación avanzada (NTIE 001-2015) y la administración de la capacidad de construcción en un colegio privado en Lima Metropolitana

Gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana		
Norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015)	r	,254
	Sig.	,193
	R <sup>2</sup>	6.5%
	N	40

Fuente: Cuestionario aplicado a los trabajadores

La tabla anterior demuestra que el cumplimiento de la Norma técnica de la fundación para oficinas de educación avanzada (NTIE 001-2015) está totalmente relacionado (Sig.> 0.05), con la gestión de la posibilidad de construcción en un colegio privado en Lima Metropolitana. Eso permite tolerar la teoría del examen.

#### 4.2. Investigación y elucidación.

Las consecuencias de la tabla demuestran que el estándar de la fundación especializada para oficinas de educación avanzada (NTIE 001-2015) afecta la administración de la capacidad de construcción en un colegio privado en Lima metropolitana en el 95% de los casos.

#### 4.2.1. Introducción de resultados

Tabla 1. ¿Considera que la capacidad de construcción afecta la dimensión de la utilización de las pautas identificadas con las estructuras de educación avanzada de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	28	70
<b>Medio</b>	9	22.5
<b>Bajo</b>	3	7.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

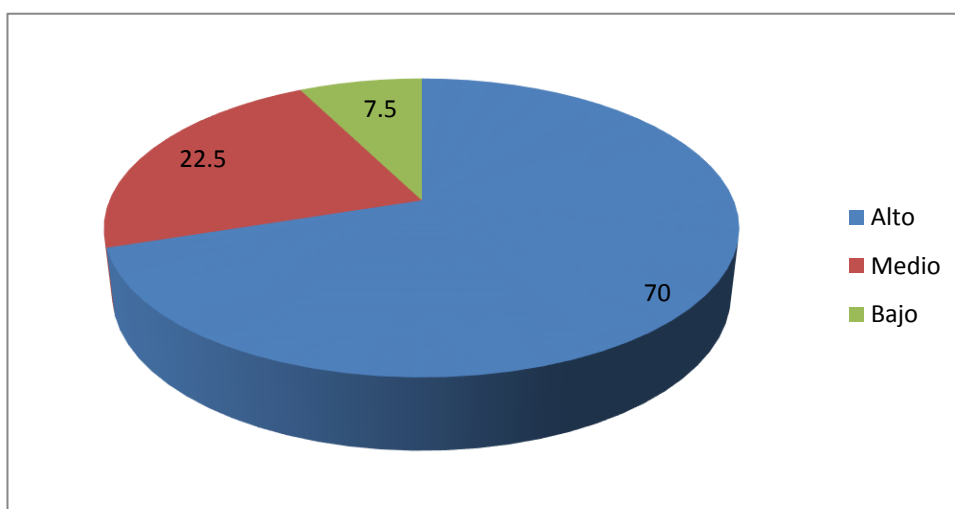


Figura 1. Usted cree que ¿La constructabilidad influye en el nivel de aplicación de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 2. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de cumplimiento de los requerimientos de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	30	75
<b>Medio</b>	8	20
<b>Bajo</b>	3	7.5
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>102.5</b>

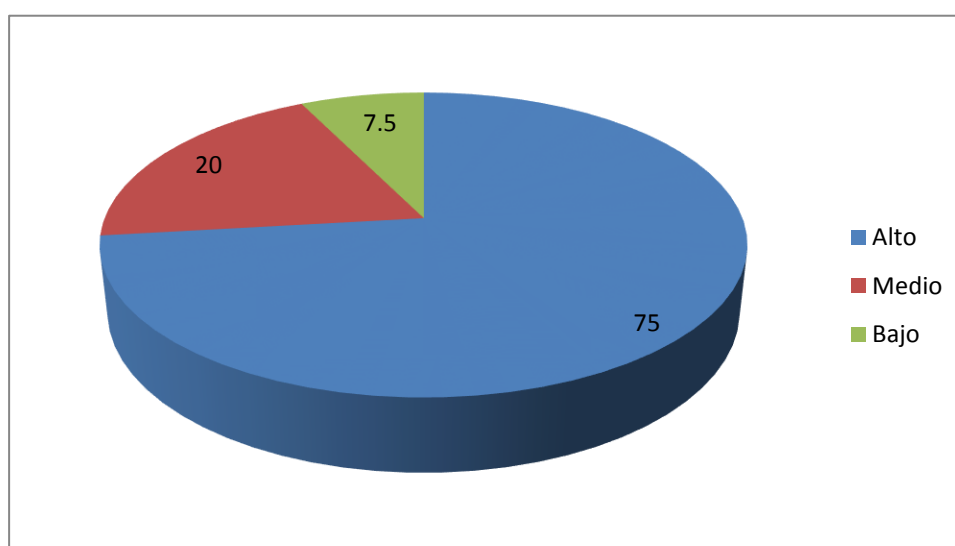


Figura 2. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de cumplimiento de los requerimientos de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 3. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de solidez estructural en las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	27	67.5
<b>Medio</b>	8	20
<b>Bajo</b>	5	12.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

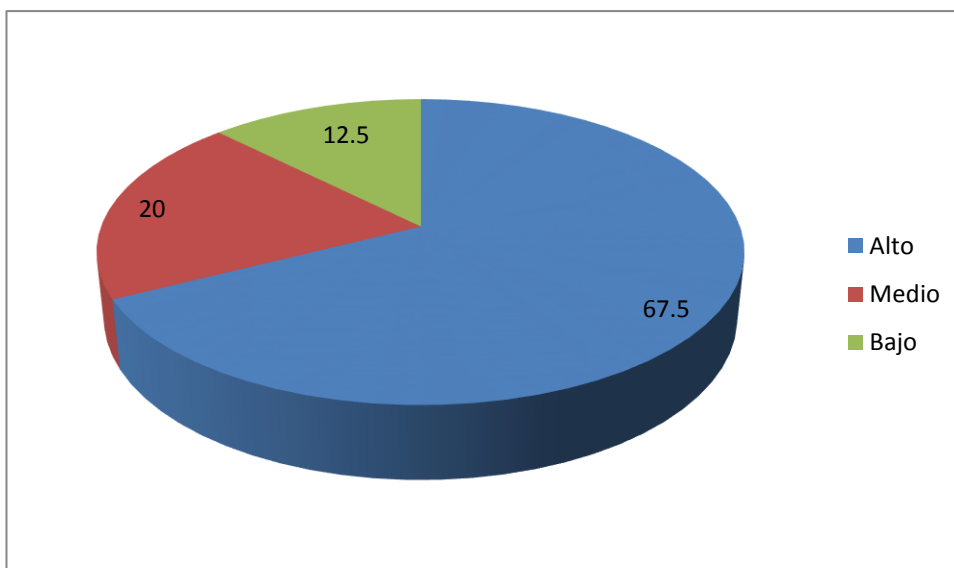


Figura 3. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de solidez estructural en las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 4. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de las condiciones aceptables de confort de las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	32	80
<b>Medio</b>	5	12.5
<b>Bajo</b>	3	7.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

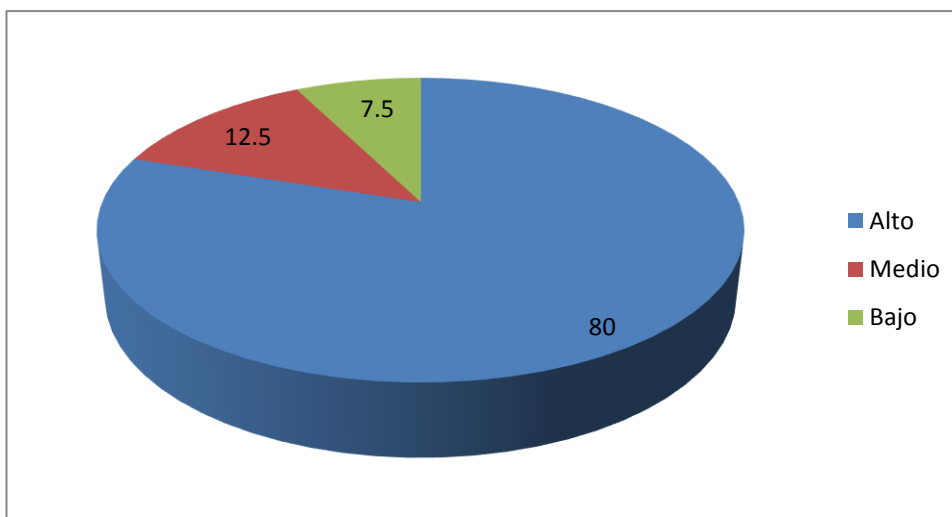


Figura 4. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de las condiciones aceptables de confort de las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 5. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de aplicación de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	37	92.5
<b>Medio</b>	1	2.5
<b>Bajo</b>	2	5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

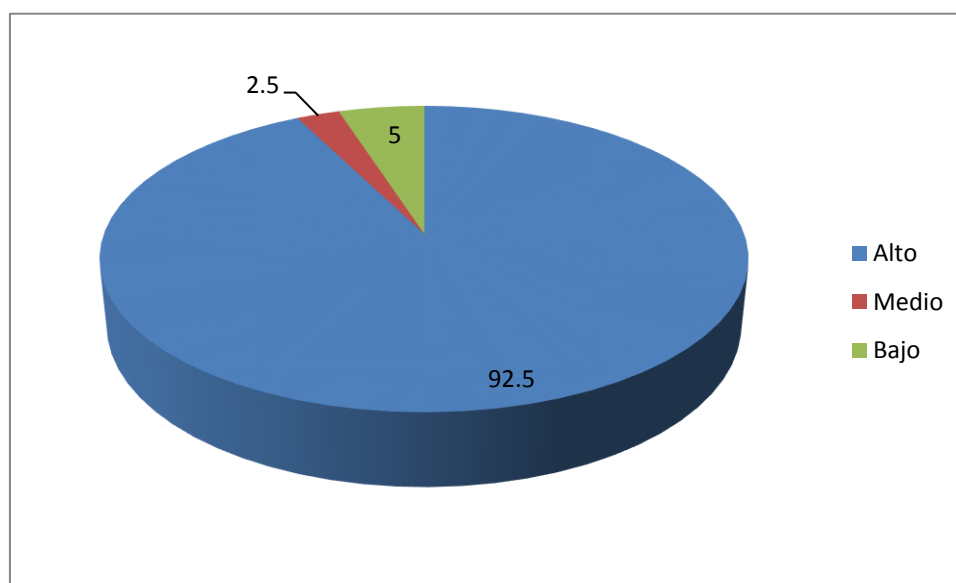


Figura 5. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de aplicación de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 6. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de impacto en el medio ambiente de las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	37	92.5
<b>Medio</b>	1	2.5
<b>Bajo</b>	2	5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

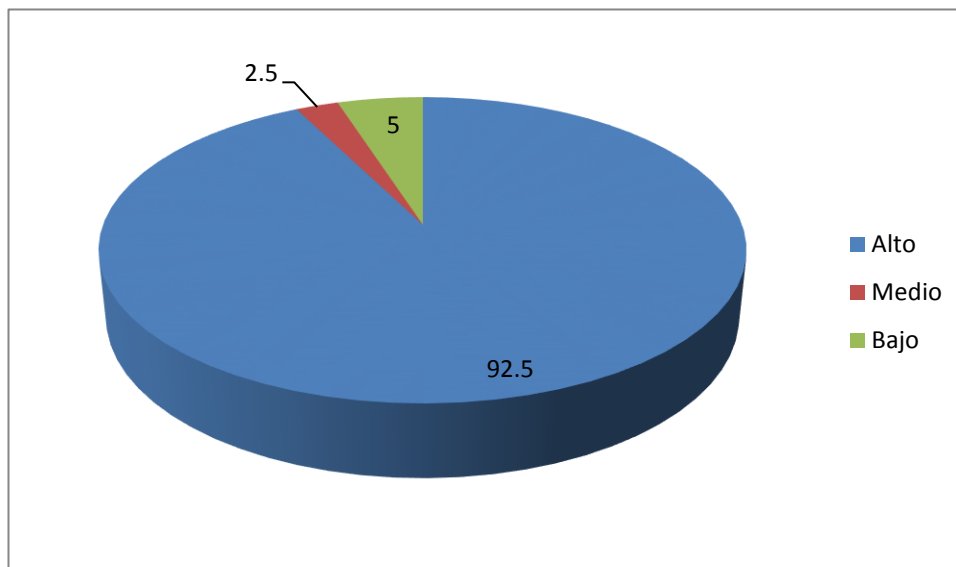


Figura 6. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de impacto en el medio ambiente de las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?



Tabla 7. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de costos de las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	38	95
<b>Medio</b>	2	5
<b>Bajo</b>	0	0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

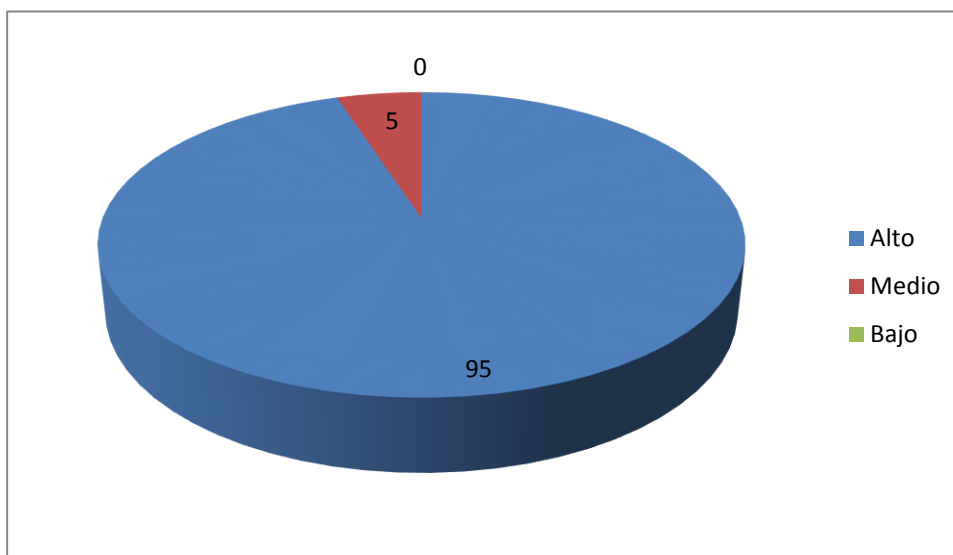


Figura 7. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de costos de las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 8. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Cumplimiento de tiempos de los proyectos de edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	28	70
<b>Medio</b>	9	22.5
<b>Bajo</b>	3	7.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

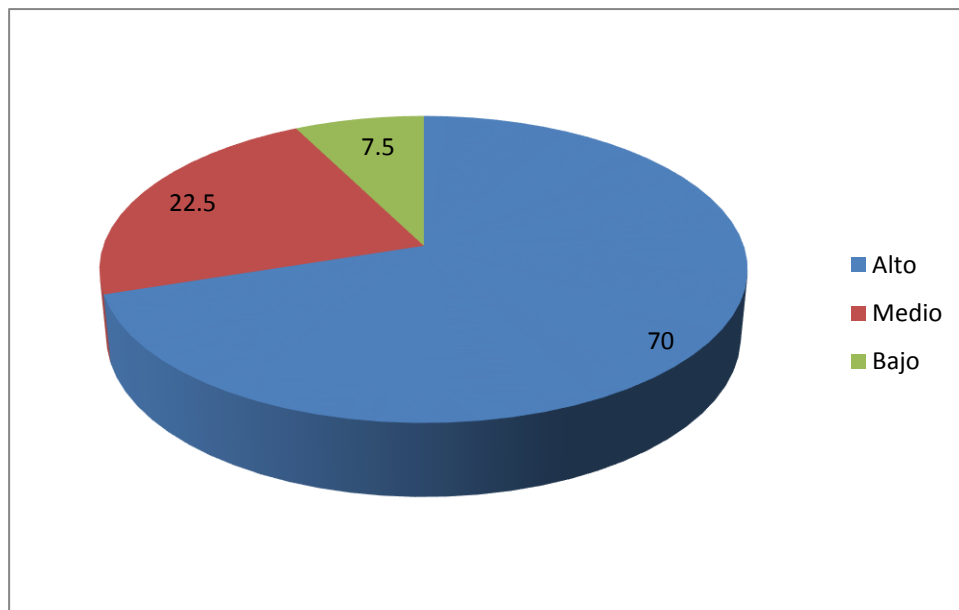


Figura 8. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Cumplimiento de tiempos de los proyectos de edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 9. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en la captura de los conocimientos operacionales para aplicarlos en la etapa de construcción y aprovecharlos en etapas de inicio y de niveles estratégicos para el desarrollo de edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	32	80
<b>Medio</b>	5	12.5
<b>Bajo</b>	3	7.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

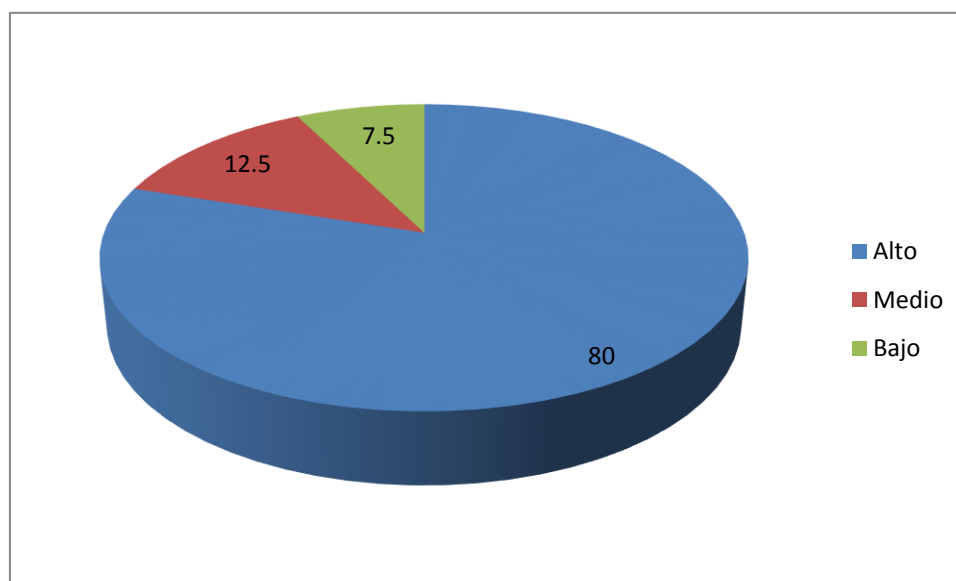


Figura 9. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en la captura de los conocimientos operacionales para aplicarlos en la etapa de construcción y aprovecharlos en etapas de inicio y de niveles estratégicos para el desarrollo de edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 10. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de conocimiento constructivo relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	36	90
<b>Medio</b>	2	5
<b>Bajo</b>	2	5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

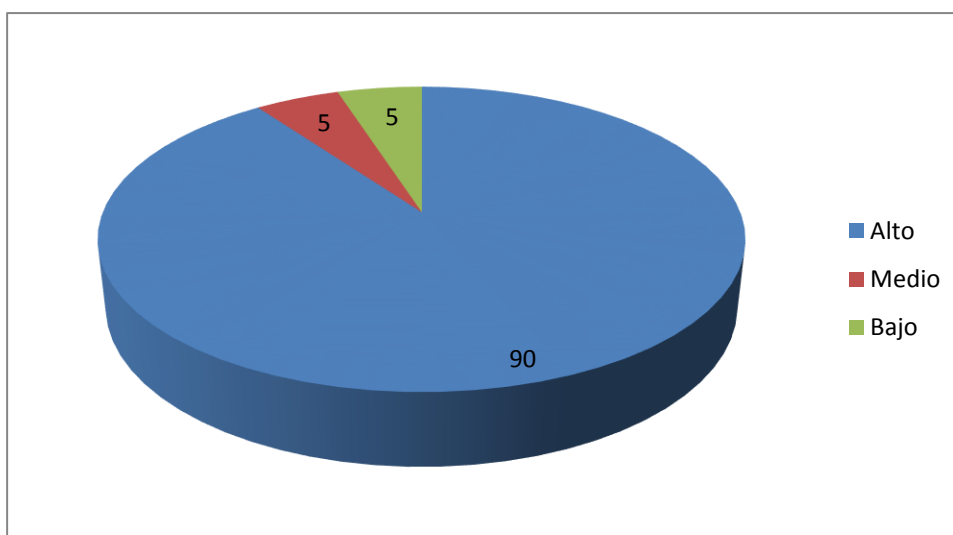


Figura 10. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de conocimiento constructivo relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 11. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de integración relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	28	70
<b>Medio</b>	9	22.5
<b>Bajo</b>	3	7.5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

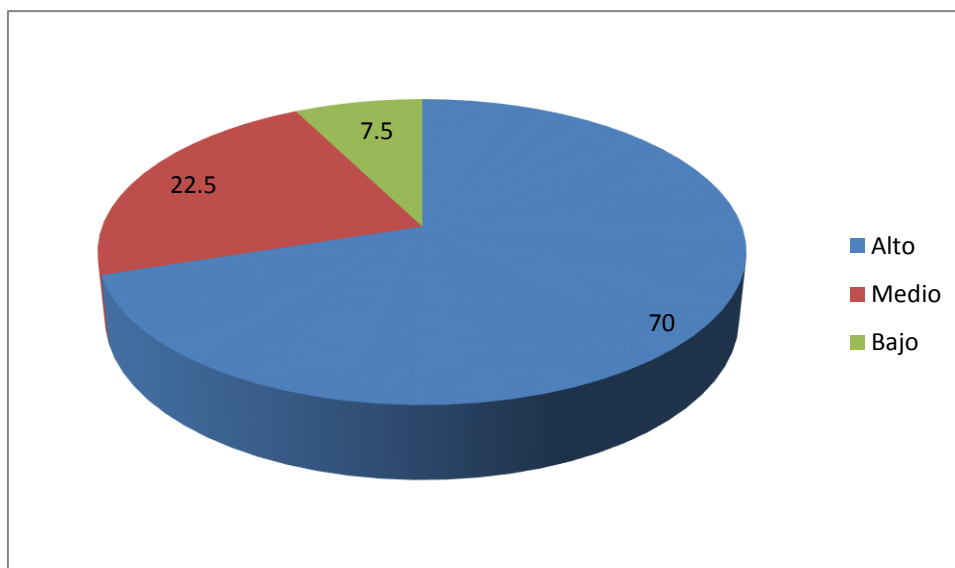


Figura 11. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el Nivel de integración relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 12. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en las Especificaciones relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Alto</b>	30	75
<b>Medio</b>	8	20
<b>Bajo</b>	2	5
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

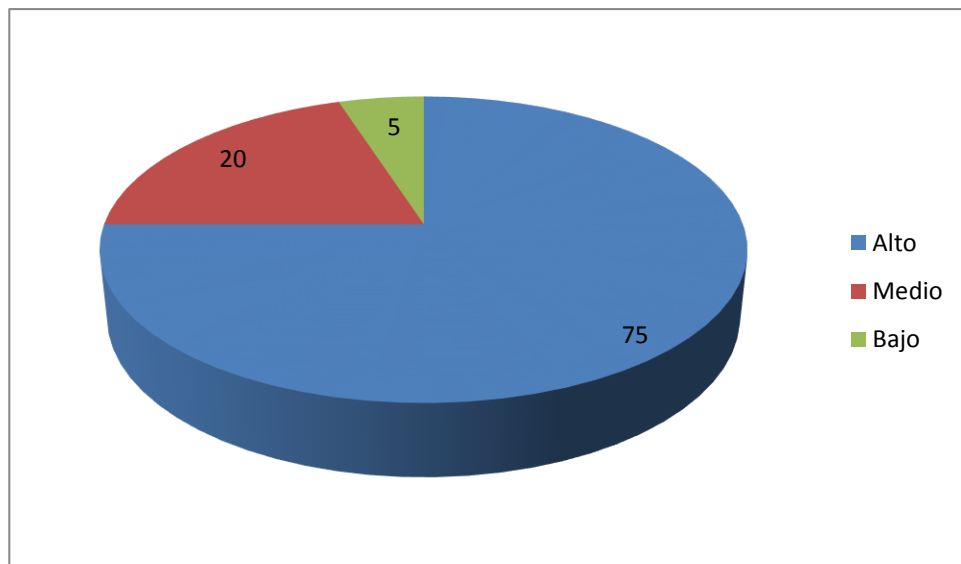


Figura 12. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en las Especificaciones relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?

Tabla 13. ¿Los espacios establecidos provenientes de la gestión de la constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana satisfacen la población estudiantil de las Facultades más relevantes?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Si</b>	38	95
<b>No</b>	2	5
<b>No sabe/ No opina</b>	0	0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

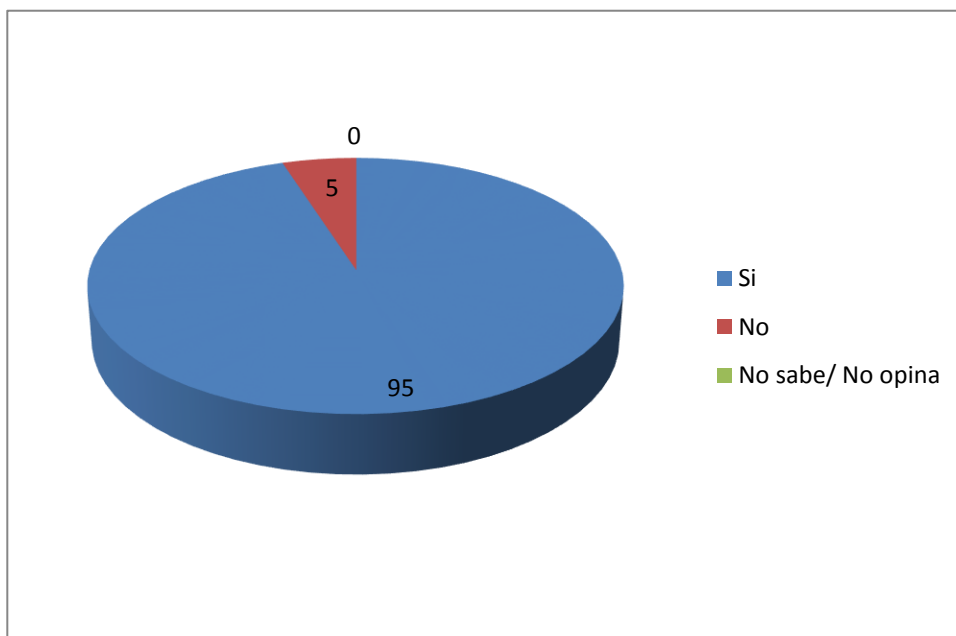


Figura 13. ¿Los espacios establecidos provenientes de la gestión de la constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana satisfacen la población estudiantil de las Facultades más relevantes?

Tabla 14. ¿Es posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios a partir de la gestión de la constructabilidad por medio de la norma NTIE 001-2015 en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima metropolitana?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Si</b>	40	100
<b>No</b>	0	0
<b>No sabe/ No opina</b>	0	0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

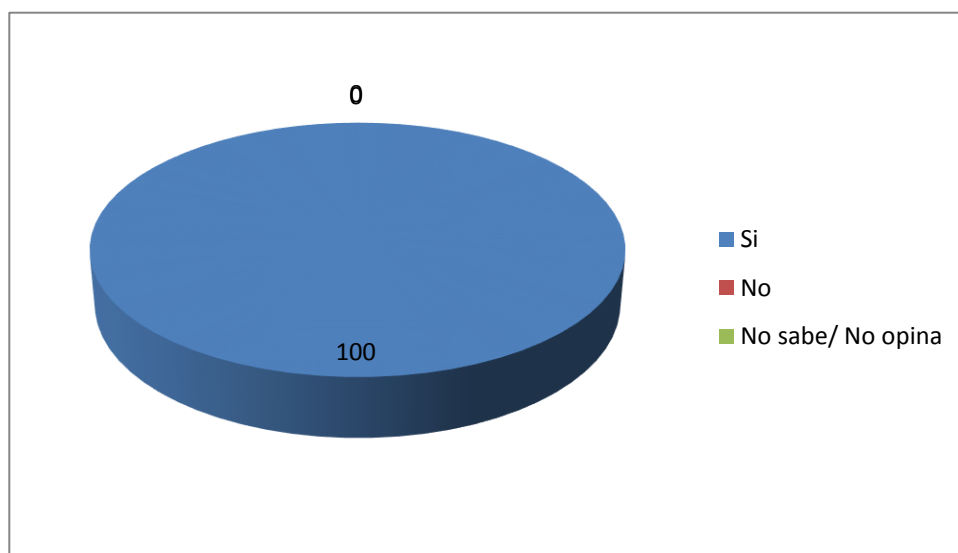


Figura 14. ¿Es posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios a partir de la gestión de la constructabilidad por medio de la norma NTIE 001-2015 en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima metropolitana?



Tabla 15. Usted cree que ¿la correcta aplicación de la constructabilidad según las necesidades del proyecto y las bases normativas, requieren un entendimiento integral de los encargados del proyecto de construcción?

	<b>Frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
<b>Si</b>	40	100
<b>No</b>	0	0
<b>No sabe/ No opina</b>	0	0
<b>Total</b>	<b>40</b>	<b>100</b>

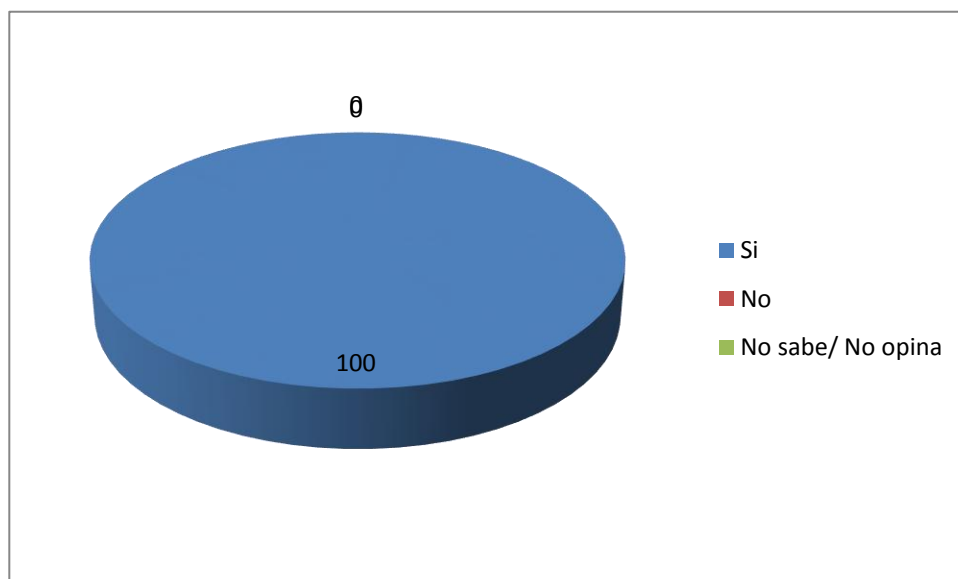


Figura 15. Usted cree que ¿la correcta aplicación de la constructabilidad según las necesidades del proyecto y las bases normativas, requieren un entendimiento integral de los encargados del proyecto de construcción?

## **V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Tal como se puede apreciar en los resultados de la encuesta, según la respuesta de los ingenieros, el 70% de ellos opina que la constructabilidad influye en el nivel de aplicación de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma, lo que incide en una mejor y eficiente operación de las empresas del rubro construcción.

Por otro lado, el 75% de ellos opina que la constructabilidad influye en el Nivel de cumplimiento de los requerimientos de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma, haciendo más eficiente el uso de los recursos.

Así mismo el 67.5% de ellos opina que la constructabilidad influye en el nivel de solidez estructural en las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma, lo que hace edificaciones sólidas y confiables.

Así mismo el 80% de ellos opina que la constructabilidad influye en el nivel de las condiciones aceptables de confort de las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma, lo que genera satisfacción y motivación en los usuarios de las edificaciones.

En ese escenario no se puede negar que las condiciones de infraestructura pueden llegar a influir en la manera a como se pueden llegar a responder a los nuevos requerimientos pedagógicos y tecnológicos, ya que estos tienen un impacto importante en el desempeño y rendimiento de los estudiantes.

Es por ello, que resulta importante que se incursione en la metodología de la constructabilidad en el desarrollo de proyectos relacionados con edificaciones en la educación superior. En muchos proyectos de este tipo no se cuenta con una filosofía de Gestión de la Construcción, que incluya la integración de conceptos de administración con la aplicación de diversos conocimientos técnicos relacionados a esta industria, por lo cual muchas veces los egresos que demanda la fase de construcción representan el porcentaje más alto respecto a los demás componentes de un proyecto. En la medida que optimicemos dichas salidas de dinero, estaremos mejorando los indicadores económicos que nacen a partir del Flujo de Caja Económico Financiero.

También es importante recalcar que, en el sector construcción de proyectos educativos aún no se ha considerado totalmente la importancia de contar con profesionales de la construcción que entiendan la evolución de esta industria y las exigencias de quienes los contratan y no se circunscriban únicamente a aspectos técnicos aprendidos en la universidad, sino que siendo conscientes de lo que se busca alcanzar como resultados del proyecto sepan también identificar los intereses de la organización a la que sirven y busquen mantener un alineamiento con ellos y que se corresponda con el éxito del proyecto.

Por otro lado, revisando la Nueva norma técnica de infraestructura para locales de educación se puede apreciar que se consideran muchas de las bases normativas de los manuales internacionales de diseño arquitectónico especializados, lo que ha permitido incorporar aquellos aspectos más relevantes adecuados a nuestra realidad. Pero, lo que

resulta aún más realmente es que han participado profesionales de diferentes ramas como la pedagogía, la ingeniería y arquitectura en la elaboración de la nueva norma.

En ese escenario, la correcta aplicación de la constructabilidad según las necesidades del proyecto y las bases normativas, requieren un entendimiento integral de los encargados del proyecto de construcción, pues solo así valorará en su real dimensión la importancia de una buena Gestión de la Construcción.

Es importante mencionar que la constructabilidad influye significativamente en las Especificaciones relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. La norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye significativamente en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana, permitiendo una aplicación óptima de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior, así mismo permite consolidar el nivel de solidez estructural en las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma, lo que hace edificaciones sólidas y confiables.
2. Los espacios establecidos provenientes de la gestión de la constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana satisfacen la población estudiantil de las Facultades más relevantes debido a que se ha planificado el proyecto en base a un análisis pormenorizado de todos los aspectos relevantes a cada una de las instalaciones y sus características particulares para el uso de los estudiantes.
3. La gestión de la constructabilidad a través de la norma NTIE 001-2015 ha hecho posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios a partir de en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima metropolitana.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Es recomendable que la constructibilidad se aplique desde la etapa del diseño para así identificar mejoras y optimización en sistemas constructivos, costos del proyecto, estimación del tiempo. Incluso se debe modelar todas especialidades desde dicha etapa para analizar la operación.
2. Se requiere que sean difundidas herramientas como la Constructabilidad y BIM en el Perú, debido que los gastos por re-trabajos son altos y muchas veces no son cuantificados, ya que son cubiertos por el margen de ganancia.
3. En el trabajo se utiliza la constructibilidad de manera específica, siendo mucho más amplio el campo, pero lo importante es que se conozca la herramienta en una primera etapa, y progresivamente ir obteniendo mayores beneficios, y establecer una cultura BIM en el Perú.

## VIII. REFERENCIAS

- ARANCIABIA RODRÍGUEZ, Marco 2001 Nuevas Tendencias en la Gestión de la Construcción. Lima, Perú, CN-CIP, Biblioteca Personal
- BALLARD, H. G. (2000). The last planner system of production control (Doctoral dissertation, University of Birmingham).
- BEST, R. & THE VALENCE, G. (2002). Construction, Building in Value. Inglaterra, London: Edit. Butterworth-Heinemann
- CASTRO RODRÍGUEZ JUAN EDUARDO, “Constructabilidad aplicada en Edificación”, Tecnológico de Monterrey, México 2002.
- ESAN-Perú. 2002 Introducción al estudio del trabajo. Ginebra, Suiza, Editorial Limusa S.A.,
- GAMBATESE A., JHON, POCOCK B. JAMES, “Constructability, concepts and practice”, American Society of Civil Engineers, United States of America 2007, Pp.142.
- GHIO, V. (1997). Guía para la innovación tecnológica en la construcción. Santiago: Editorial Universidad Católica de Chile.
- HEREDIA, R. de. (1993). Calidad Total. Conceptos generales y aplicación a Proyectos de Construcción. Madrid: Ed. Alción.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI ROBERTO, “Metodología de la Investigación”. España, 2008. Pp. 560 }
- HERNÁNDEZ, R. (2008). Metodología de la Investigación. España
- INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN (2017). Principios de la Constructabilidad. Recuperado de <http://ingenieria-y-construccion.blogspot.pe/2008/03/la-constructabilidad.html>
- LEY GENERAL DEL EDUCACIÓN, LEY 28044. (2006). Fines de la educación peruana. Recuperado de [http://www.minedu.gob.pe/p/ley\\_general\\_de\\_educacion\\_28044.pdf](http://www.minedu.gob.pe/p/ley_general_de_educacion_28044.pdf)

MADUIT, P.; OLIVRET, F.; CHAPON, L (1995) La programació d'edificis i espais públics.

Barcelona: Diputació de Barcelona.

MARTÍNEZ, S. (2000). Implantación de un Programa de Constructabilidad en un Proyecto

de Interés Social. México: Tecnológico de Monterrey

MINISTERIO DE EDUCACIÓN (2015). Nueva norma técnica de infraestructura para

locales de educación. Recuperado de

superior[http://www.minedu.gob.pe/campanias/nueva\\_norma\\_tecnica\\_de\\_infraestructura\\_para\\_locales\\_de\\_educacion\\_superior.php](http://www.minedu.gob.pe/campanias/nueva_norma_tecnica_de_infraestructura_para_locales_de_educacion_superior.php)

O'REILLY, J.J.N. (1987). Better Briefing means Beter buildings. London: British Research

Establishment Report, BRE, Department of Environment.

ORIHUELA, Pablo & ORIHUELA, Jorge. 2003. Constructabilidad en pequeños proyectos

Inmobiliarios. Lima, Perú. PUCP, Facultad de Ingeniería Civil.

ORMAZABAL SÁNCHEZ GARZCA. "El IDS, Un Nuevo Sistema Integrado de Toma de

Decisiones para la Gestión de Proyectos Constructivos", España 2002, Pp. 270.

PARADO, M. (2004). Constructabilidad en Proyectos de Edificación con Elementos

Prefabricados de Concreto en México. México: Tecnológico de Monterrey

SERPELL, A. (1993). Administración de obras de construcción. Santiago de Chile: Ediciones

de la Universidad Católica de Chile.

SERPELL, A. (2000). Administración de Operaciones de Construcción. Chile: Ediciones

Universidad Católica de Chile

ULLOA VELÁSQUEZ, Wilfredo 2003 Apuntes de Clases, Curso Programación de Obras,

"Productividad en la Construcción", UNI, Facultad de Ingeniería Civil.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Biblioteca PUPC-Perú 2001 Productividad en

Obras de Construcción. Lima, Perú, Fondo Editorial de la Pontificia.



UNIVERSITY OF TEXAS AT AUSTIN. Construction Industry Institute. Constructability Task Force. (1986). Constructability: A Primer. Institute, University of Texas at Austin.

## IX. ANEXOS

**Anexo 1: Matriz de consistencia**

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DE LA CONSTRUCTABILIDAD EN EDIFICACIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR POR MEDIO DE LA NORMA TÉCNICA NTIE 001-2015 DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA METROPOLITANA”

<b>PROBLEMAS</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</b>
<b>PROBLEMA PRINCIPAL</b>	<b>OBJETIVO PRINCIPAL</b>	<b>HIPÓTESIS PRINCIPAL</b>			
¿En qué medida la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015), va a influir en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana?	Determinar en qué medida la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana.	La norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015) influye en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana	<b>Variable Independiente</b> X = Eficiencia de la constructabilidad	<b>Indicadores:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nivel de aplicación</li> <li>Nivel de conocimiento constructivo</li> <li>Nivel de integración</li> <li>Especificaciones</li> </ul>	<b>Tipo de Investigación:</b> Teórico cuantitativo <b>Nivel de Investigación:</b> Exploratoria. Descriptiva. Analítica, Explicativa. <b>Diseño:</b> No Experimental
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECIFICAS</b>			
✓ ¿Los espacios establecidos provenientes de la gestión de la	✓ Determinar en qué medida los espacios establecidos provenientes de la gestión de	✓ Los espacios establecidos provenientes de la gestión de la	<b>Variable Dependiente</b> e	<b>Indicadores:</b>	

<p>constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana, satisfacen la población estudiantil de las Facultades más relevantes?</p> <p>✓ ¿Será posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios a partir de la gestión de la constructabilidad por medio de la norma NTIE 001-2015 en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima metropolitana?</p>	<p>la constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana, satisfacen la población estudiantil de las Facultades más relevantes.</p> <p>✓ Determinar si es posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios a partir de la gestión de la constructabilidad por medio de la norma NTIE 001-2015 en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima metropolitana.</p>	<p>constructabilidad en edificaciones de una universidad particular de Lima metropolitana va satisfacer a la población estudiantil de las Facultades más relevantes</p> <p>✓ Es posible medir la estandarización de ingresos, iluminación y ventilación de aulas y laboratorios a partir de la gestión de la constructabilidad por medio de la norma NTIE 001-2015 en las obras de infraestructura más relevantes de una universidad privada de Lima metropolitana.</p>	<p>Y = Norma Técnica NTIE 001-2015</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivel de cumplimiento de los requerimientos</li> <li>• Nivel de solidez estructural</li> <li>• Nivel de condiciones aceptables de confort</li> <li>• Nivel de impacto en el medio ambiente</li> <li>• Nivel de costos</li> <li>• Cumplimiento de tiempos</li> </ul>	<p><b><u>Diseño:</u></b> No Experimental</p> <p><b><u>Población:</u></b> Universidades particulares de Lima Metropolitana</p> <p><b><u>Muestra:</u></b> Universidad Ricardo Palma</p>
---	---	---	--	--	---

## ANEXO 2

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Claret (2.008), señala que la validación se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir. Dicho instrumento debe ser validado por expertos en gramática, metodología y la especialidad objeto de estudio. Los expertos deberán hacer las diferentes observaciones de tipo general que posteriormente serán corregidas.

Para el caso en estudio, el instrumento seleccionado, será validado por expertos, para lo cual se les consignó el planteamiento del problema, los objetivos de la investigación, el sistema de operacionalización de variables, y los cuestionarios a aplicar; posteriormente estos profesionales revisarán los cuestionarios en cuanto al contenido, redacción y relación con los objetivos y variables de la investigación, concluyendo congruencia con los objetivos y variables para finalmente ser validados

## ANEXO 3

### CONFIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

El criterio de confiabilidad del instrumento, se determina en la presente investigación, por el coeficiente de Alfa Cronbach, desarrollado por J. L. Cronbach, requiere de una sola administración del instrumento de medición y produce valores que oscilan entre cero y uno. (Hernández, y otros, ob. cit.). Es aplicable a escalas de varios valores posibles, por lo que puede ser utilizado para determinar la confiabilidad en escalas cuyos ítems tienen como respuesta más de dos alternativas. Su fórmula determina el grado de consistencia y precisión; la escala de valores que determina la confiabilidad está dada por los siguientes valores:

#### Criterio de Confiabilidad Valores

- No es confiable -1 a 0
- Baja confiabilidad 0.01 a 0.49
- Moderada confiabilidad 0.5 a 0.75
- Fuerte confiabilidad 0.76 a 0.89
- Alta confiabilidad 0.9 a 1

## ANEXO 4

### ENCUESTA

**Objetivo:** Determinar en qué medida la norma técnica de infraestructura para locales de educación superior (NTIE 001-2015), va a influir en la gestión de la constructabilidad en una universidad privada de Lima metropolitana.

**Instrucciones:** Los siguientes enunciados se utilizan con fines científicos, por favor conteste de forma cuidadosa y sincera marcando su respuesta con una cruz o aspa.

1. Usted cree que ¿la constructabilidad influye en el nivel de aplicación de la Normativa relacionada a las edificaciones en educación superior de la Universidad Ricardo Palma?







