



# **UNIVERSIDAD SAN PEDRO**

## **VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN**

### **DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN**

### **FACULTAD DE INGENIERÍA**

**Diseño de un instrumento para medir la madurez de procesos de  
Tecnología de Información y Comunicaciones en las Universidades del  
Perú**

**Autores:**

**Dr. Jorge Luis Gutiérrez Gutiérrez**

**Ms. Carlos Enrique Castillo Diestra**

**Ms. María Luisa Bazán Guzmán**

**Est. Elvis Paul Bernardo Herrera**

Chimbote – Perú

2017

Palabras Clave: **software, procesos**

**Línea de Investigación:** Ciencia de los ordenadores

**Sublínea:** Ingeniería de Software

**Método:** Inductivo

**Keyword:** software, process

## RESUMEN

El objetivo del presente estudio es elaborar un instrumento válido y confiable que permita medir el nivel de madurez de los procesos de tecnologías de información y comunicaciones de las Universidades Peruanas; esta medición permite determinar la situación actual de los mencionados procesos como soporte a los procesos primarios de la Universidad. Se va a considerar como primarios los procesos descritos en el nuevo modelo de Acreditación del SINEACE.

En tal sentido es importante facilitar el acceso a la información para grupos de interés internos y externos, por lo que determinar el nivel de madurez permite visualizar aspectos críticos en los procesos de soporte a efectos de tomar acciones correctivas para cerrar brechas tecnológicas.

El resultado obtenido es un instrumento tipo lista de verificación organizado de acuerdo a los procesos de gestión de TIC tomando como referencia Cobit; el instrumento ha sido validado por 5 expertos quienes luego de calificar al instrumento se ha obtenido el 82.86% de aceptación. Este resultado valida el instrumento posibilitando su aplicación en cualquier universidad.

## **ABSTRACT**

The objective of this study is to develop a valid and reliable instrument that allows to measure the level of maturity of the information technology and communication processes of the Peruvian Universities; this measurement allows to determine the current situation of the mentioned processes as support to the primary processes of the University. The processes described in the new SINEACE Accreditation model will be considered as primary.

In this regard, it is important to facilitate access to information for internal and external stakeholders, so determining the level of maturity allows critical aspects to be viewed in the support processes in order to take corrective actions to close technological gaps.

The result obtained is a checklist type instrument organized according to ICT management processes, taking Cobit as a reference; the instrument has been validated by 5 experts who, after rating the instrument, obtained 82.86% acceptance. This result validates the instrument enabling its application in any university.

## ÍNDICE

<b>Tema</b>	<b>Página</b>
<b>Título del trabajo</b>	<b>i</b>
<b>Palabras Clave</b>	<b>ii</b>
<b>Resumen</b>	<b>iii</b>
<b>Abstract</b>	<b>iv</b>
<b>1 Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2 Materiales y métodos</b>	<b>12</b>
<b>3 Resultados</b>	<b>14</b>
<b>3.1 Diagnóstico de procesos</b>	<b>14</b>
<b>3.2 Diseño del instrumento</b>	<b>17</b>
<b>3.3 Validez del instrumento</b>	<b>26</b>
<b>3.4 Automatización del instrumento</b>	<b>27</b>
<b>4 Análisis y Discusión</b>	<b>29</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>30</b>
<b>Referencias bibliográficas</b>	<b>31</b>

## 1. Introducción

A partir de noviembre de 1986 el SEI, a requerimiento del Gobierno Federal de los Estados Unidos de América se desarrolló una primera definición de un modelo de madurez de procesos en el desarrollo de software, que se publicó en septiembre de 1987. Este trabajo evolucionó al modelo CMM o SW-CMM (CMM for Software), cuya última versión v1.1 se publicó en febrero de 1993, (SEI, 2010).

Este modelo establece un conjunto de prácticas o procesos clave agrupados en áreas clave de proceso. Para cada área de proceso define un conjunto de buenas prácticas que son:

- Definidas en un procedimiento documentado
- Provistas (la organización) de los medios y formación necesarios
- Ejecutadas de un modo sistemático, universal y uniforme (institucionalizadas)
- Medidas
- Verificadas

A su vez estas áreas de proceso se agrupan en cinco niveles de madurez, de modo que una organización que tenga institucionalizadas todas las prácticas incluidas en un nivel y sus inferiores, se considera que ha alcanzado ese nivel de madurez.

**Inicial.** Las organizaciones en este nivel no disponen de un ambiente estable para el desarrollo y mantenimiento de software. Aunque se utilicen técnicas correctas de ingeniería, los esfuerzos se ven minados por falta de planificación. El éxito de los proyectos se basa la mayoría de las veces en el esfuerzo personal, aunque a menudo se producen fracasos y casi siempre retrasos y sobrecostos. El resultado de los proyectos es impredecible.

**Repetible.** En este nivel las organizaciones disponen de unas prácticas institucionalizadas de gestión de proyectos, existen unas métricas básicas y un razonable seguimiento de la calidad. La relación con subcontratistas y clientes está gestionada sistemáticamente.

**Definido.** Además de una buena gestión de proyectos, a este nivel las organizaciones disponen de correctos procedimientos de coordinación entre grupos, formación del personal, técnicas de ingeniería más detalladas y un nivel más avanzado de métricas en los procesos. Se implementan técnicas de revisión por pares (peer reviews).

**Gestionado.** Se caracteriza porque las organizaciones disponen de un conjunto de métricas significativas de calidad y productividad, que se usan de modo sistemático para la toma de decisiones y la gestión de riesgos. El software resultante es de alta calidad.

**Optimizado.** La organización completa está volcada en la mejora continua de los procesos. Se hace uso intensivo de las métricas y se gestiona el proceso de innovación.

Gaona (2009) determinó que el nivel de planeamiento de las tecnologías de información y comunicación (TIC) en el Establecimiento Penitenciario Rio Seco de Piura es de 100%; por lo tanto se encuentra en un nivel medio, al igual que el nivel de dirección tecnológica que también alcanza el 100%. Y en relación a COBIT ambos están en el nivel de proceso Definido.

Ipanaque (2009) concluyó que el nivel de gestión de TIC en la Junta de Usuarios del Distrito de Riego del Medio y Bajo Piura, considerando sus dimensiones (plan estratégico, evaluación inversión, iniciativas) se encuentra en un nivel de madurez de 2.65, el cual indica un nivel Definido según COBIT, lo cual refleja que los procedimientos se han estandarizado y documentado, y se han difundido a través de entrenamiento.

En el 2009 se realizó un estudio denominado “Nivel de conocimiento del personal y uso de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Municipalidad Distrital de Santa en el año 2009”, el cual concluyó que el 56% de los empleados de la Municipalidad distrital de Santa, tiene un nivel de conocimiento medio sobre las 6 dimensiones consideradas en la medición (Ofimática, base de datos, Internet, diseño de páginas Web, redes y comunicaciones, y programación de sistemas de información). El 24% de empleados presenta un nivel de conocimiento bajo y el mismo porcentaje presenta un nivel de conocimiento alto. Asimismo se determinó que el uso de TIC en este Municipio está en un nivel de Interacción, lo cual quiere decir que la Municipalidad Distrital de Santa se caracteriza por utilizar TIC y fundamentalmente Internet se utilizan para entablar un diálogo con sus moradores, clientes, proveedores, etc., existiendo un intercambio de información aunque la transacción económica se sigue produciendo por el canal tradicional, incorporándose sistemas de información para alguna de las áreas clave (obras, Oficina. de proyectos, compras y/o logística), aunque sin ninguna integración, (Zegarra, 2009).

Varas (2010) obtuvo como resultados que el 54% del personal de la empresa ACUAPESCA S.A.C. considera que el proceso de arquitectura de la información se encuentra en el nivel definido, asimismo 69% considera que el proceso dirección tecnológica está en un nivel definido, en cuanto el proceso de organización y relaciones de TI el 62% piensa que el perfil para Proceso, organizaciones y relaciones de TI, se encuentra en un nivel definido, por otra lado el 54% de los empleados encuestados en un nivel, el 38% considerado que el dicho proceso se encuentran en un nivel repetible, el 8% que está en el nivel inicial.

Huanri (2010) concluyó que el 52,17% del personal administrativo de la Municipalidad Provincial de Casma tiene un nivel bajo de conocimiento de TIC, lo que estaría justificando, ya que la mayoría de los empleados realiza trabajos operativos en los que no tiene que utilizar el computador (notificaciones, policía municipal, etc.) esto se contradice en los resultados obtenidos en la investigación realizado en las microempresas de Ayuntamiento de Murcia (España) en el año 2004, que señalan que solo el 7,7% de los empleados de estas empresas no tuvieron conocimiento alguno acerca de TIC.

Castro (2011) concluyó que el 56.52% del personal administrativo considera que el proceso de planificación estratégica de TI se encuentra en un nivel inicial, así mismo el 60.87% del personal administrativo considera que el proceso de Arquitectura de la información se encuentra en un nivel bajo, (inicial), un 52.17% del personal administrativo consideran que el proceso de madurez de la variable Dirección Tecnológica se encuentra en un nivel 2 (repetible), 69.57% del personal administrativo considera que la variable Procesos, organización, relaciones TI se encuentra en un nivel 3 (definido).

Venturo (2012) concluyó que el 73.33% del personal administrativo de la muestra estudiada considera que el proceso de planificación estratégica de TI, se encuentra en un nivel inicial, así mismo el 60.00% del personal administrativo considera que el proceso de Arquitectura de la información se encuentra en un nivel bajo, (inicial), un 60.00% del personal administrativo consideran que el proceso de madurez de la variable Dirección Tecnológica se encuentra en un nivel 2 (repetible), 53.33% del personal administrativo considera que la variable Procesos, organización, relaciones TI se encuentra en un nivel 3 (definido).

COBIT 5 es un modelo de referencia de buenas prácticas de gestión de TI, como tal presenta varias características que le dan sustento al modelo, (ISACA, 2012). Por ejemplo, se basa en cinco principios claves para el gobierno y la gestión de las TI empresariales:

Principio 1.

Satisfacer las Necesidades de las Partes Interesadas. Las empresas existen para crear valor para sus partes interesadas manteniendo el equilibrio entre la realización de beneficios y la optimización de los riesgos y el uso de recursos. COBIT 5 provee todos los procesos necesarios y otros catalizadores para permitir la creación de valor del negocio mediante el uso de TI.

Principio 2:

Cubrir la Empresa Extremo-a-Extremo—COBIT 5 integra el gobierno y la gestión de TI en el gobierno corporativo:

- Cubre todas las funciones y procesos dentro de la empresa; COBIT 5 no se enfoca sólo en la “función de TI”, sino que trata la información y las tecnologías relacionadas como activos que deben ser tratados como cualquier otro activo por todos en la empresa.
- Considera que los catalizadores relacionados con TI para el gobierno y la gestión deben ser a nivel de toda la empresa y de principio a fin, es decir, incluyendo a todo y todos – internos y externos – los que sean relevantes para el gobierno y la gestión de la información de la empresa y TI relacionadas.

Principio 3:

- Aplicar un Marco de Referencia único integrado—Hay muchos estándares y buenas prácticas relativos a TI, ofreciendo cada uno ayuda para un subgrupo de actividades de TI. COBIT 5 se alinea a alto nivel con otros estándares y marcos de trabajo relevantes, y de este modo puede hacer la función de marco de trabajo principal para el gobierno y la gestión de las TI de la empresa.

Principio 4:

- Hacer Posible un Enfoque Holístico—Un gobierno y gestión de las TI de la empresa efectivo y eficiente requiere de un enfoque holístico que tenga en cuenta varios componentes interactivos. COBIT 5 define un conjunto de catalizadores para apoyar la implementación

de un sistema de gobierno y gestión global para las TI de la empresa. Los catalizadores se definen en líneas generales como cualquier cosa que puede ayudar a conseguir las metas de la empresa. El marco de trabajo COBIT 5 define siete categorías de catalizadores:

- Principios, Políticas y Marcos de Trabajo
- Procesos
- Estructuras Organizativas
- Cultura, Ética y Comportamiento
- Información
- Servicios, Infraestructuras y Aplicaciones
- Personas, Habilidades y Competencias

#### Principio 5:

Separar el Gobierno de la Gestión— El marco de trabajo COBIT 5 establece una clara distinción entre gobierno y gestión. Estas dos disciplinas engloban diferentes tipos de actividades, requieren diferentes estructuras organizativas y sirven a diferentes propósitos

#### Procesos

Existen varias definiciones de proceso; por ejemplo, es un conjunto de actividades que transforma una entrada en una salida empleando recursos y requiriendo la supervisión de sus actividades. Otra, define un proceso como una colección de prácticas influenciadas por las políticas y procedimientos de la empresa que toma entradas de un número dado de fuentes manipulando las entradas y produciendo salidas (p. ej., productos, servicios), (Isaca, 2012).

#### Actividades

En COBIT 5, las acciones principales para operar los procesos se definen como las ‘directrices para lograr las prácticas de gestión que permitan un gobierno y una gestión satisfactorios de las TI de una empresa’. Las actividades de COBIT 5 proporcionan el cómo, el porqué y el qué implementar en cada una de las prácticas de gestión y gobierno para mejorar el rendimiento y/o identificar una solución TI y el riesgo en la prestación de los servicios. Este material es de uso por parte de:

- Equipo de dirección, proveedores de servicio, usuarios finales y profesionales de las TI que necesiten planificar, construir, ejecutar o supervisar las TI de una empresa.
- Profesionales de aseguramiento que deban dar su opinión respecto a las implementaciones existentes, a las propuestas, o respecto a mejoras necesarias.

Conjunto completo de actividades, genéricas y específicas, que proporcionan una aproximación que consiste en todos los pasos, necesarios y suficientes, para lograr las prácticas clave de gobierno (GP) y de gestión (MP).

Proporcionan una directriz de alto nivel, a un nivel inferior al de las GP/MP, para evaluar el rendimiento actual y para considerar mejoras potenciales. Las actividades:

- Describen el conjunto necesario y suficiente de pasos relativos a las acciones de una implementación para lograr GP/MP
- Consideran las entradas y salidas del proceso
- Se basan en estándares y buenas prácticas comúnmente aceptadas
- Ayudan a establecer roles y responsabilidades claros
- No son prescriptivas y necesitan adaptarse y desarrollarse en procedimientos específicos y adecuados a la empresa.

#### Actividades detalladas

Las actividades podrían no tener un nivel de detalle suficiente para su implementación. Podrían necesitarse directrices adicionales para ser:

- Obtenidas de los estándares y buenas prácticas más relevantes tales como ITIL, la serie ISO/IEC 27000 y PRINCE2, (ISO, 2015).
- Desarrolladas como actividades más detalladas o específicas como desarrollos adicionales en la familia de productos COBIT 5 Entradas y salidas—Las entradas y salidas de COBIT 5 son los productos de trabajo/elementos del proceso, considerados necesarios para sostener la operación del mismo. Permiten adoptar decisiones clave, proporcionan registros y evidencias de auditoría sobre las actividades de dichos procesos y permiten la investigación en caso de incidente. Las entradas y salidas se definen en el nivel clave de la práctica del gobierno/gestión, podrían incluir determinados productos de trabajo usados únicamente dentro del proceso y suelen ser entradas esenciales para otros procesos

## MODELO DE REFERENCIA DE PROCESOS DE COBIT 5

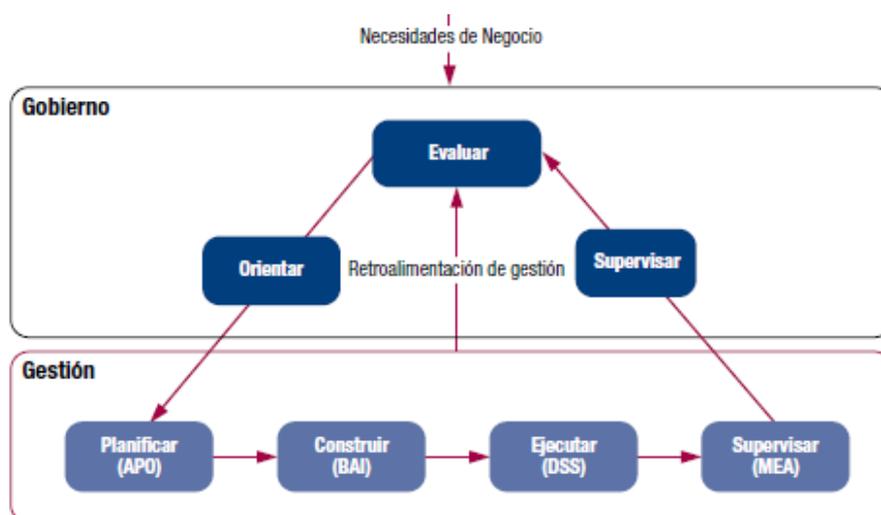


Figura 1. Las Áreas Clave de Gobierno y Gestión de COBIT 5  
Fuente: (ISACA, 2012)

A pesar de lo indicado anteriormente, COBIT 5 incluye un modelo de referencia de procesos en el que se definen y describen, con detalle, una relación de procesos de gestión y gobierno. Proporciona un modelo de referencia de procesos que representan todos los procesos que normalmente se pueden encontrar en la empresa relacionados con actividades de TI, ofreciendo un modelo de referencia comprensible a los directores de negocio y de operaciones de TI. El modelo de procesos propuesto es un modelo completo de referencia, aunque no el único posible. Cada empresa debe definir su propio conjunto de procesos, considerando su situación específica.

### Dominios

El modelo de referencia de COBIT 5 divide a los procesos de gobierno y gestión de una empresa de TI en dos áreas principales de actividad, gobierno y gestión, divididas en dominios de procesos:

- **Gobierno:** Este dominio contiene cinco procesos de gobierno; en cada uno de ellos se definen prácticas de Evaluación, Dirección y Supervisión (EDM).
- **Gestión:** Estos cuatro dominios están alineados con las áreas de responsabilidad de Planificación, Construcción, Ejecución y Supervisión (PBRM) (evolución de los dominios de COBIT 4.1), proporcionando cobertura, de principio a fin, a toda la TI. Cada dominio contiene una relación de procesos, al igual que en COBIT 4.1 y versiones anteriores.

Aunque, tal y como se ha descrito previamente, la mayoría de los procesos requieren actividades de 'planificación', 'implementación', 'ejecución' y 'supervisión' dentro del proceso o dentro del asunto particular que se esté tratando (p. ej., calidad, seguridad), se disponen en dominios

alineados con lo que, generalmente, representan las áreas de actividad más relevantes relativas a TI a nivel empresarial.

En COBIT 5, los procesos también contemplan el alcance completo de las actividades de negocio y de TI relativas al gobierno y gestión de la TI de la empresa, de manera que el modelo de procesos sea realmente extensible a toda ella.

El modelo de referencia de COBIT 5 es el sucesor del de COBIT 4.1, integrando también los modelos de proceso de Risk TI y Val TI. La figura siguiente muestra el conjunto completo de los 37 procesos de gestión y gobierno de COBIT 5. Los detalles de todos los procesos, de acuerdo al modelo de referencia descrito anteriormente, están incluidos en COBIT 5:

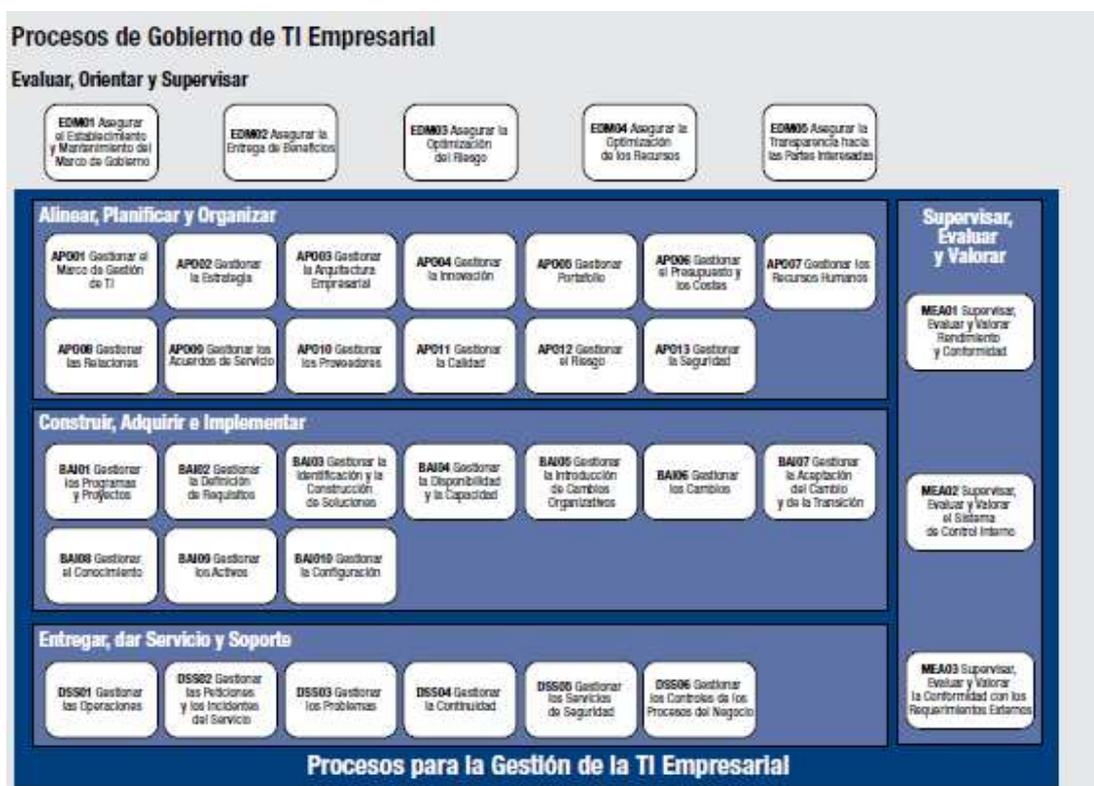


Figura 2. Modelo de Referencia de Procesos de COBIT 5  
Fuente: (ISACA, 2012)

El modelo propone 6 niveles de capacidad como se muestra en la figura siguiente, además estos niveles se alcanzan de acuerdo a la consecución de 9 atributos de proceso.



Figura 3. Niveles de capacidad y atributos de proceso  
Fuente: (ISACA, 2012)

En el ámbito universitario desde el año 2008 se ha iniciado el proceso de acreditación de las carreras profesionales usando un primer modelo propuesto por el desaparecido CONEAU; sin embargo, este modelo ha sido actualizado por el SINEACE y describe básicamente los principales procesos definidos en el modelo anterior sin embargo incorpora algunos procesos nuevos como responsabilidad social y perfil de egreso.

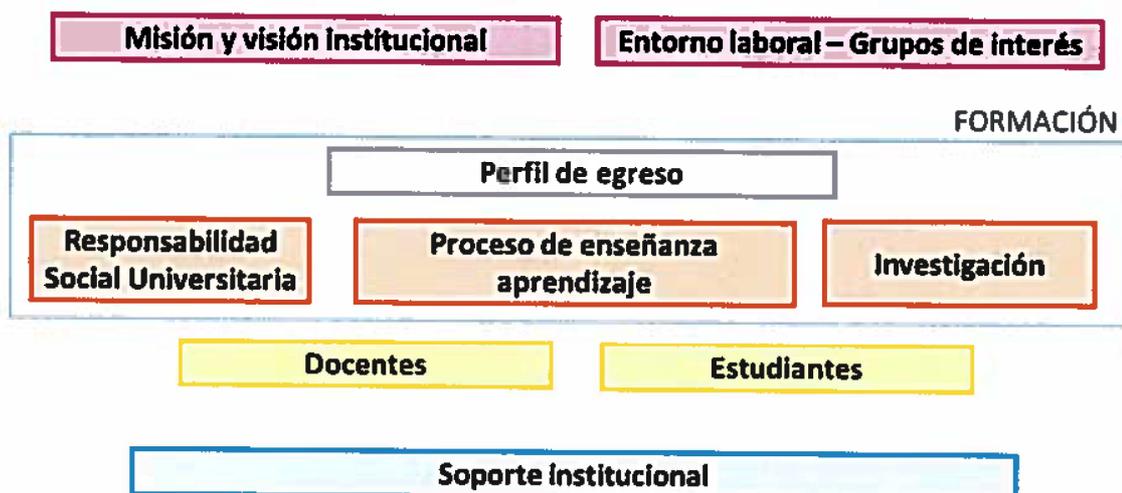


Figura 4. Modelo de procesos de la acreditación de carreras profesionales  
Fuente: (SINEACE, 2016)

Estos procesos se consideran primarios porque en ellos descansa todos los fines de la Universidad, (SINEACE, 2016); es importante entonces brindarle un soporte tecnológico consistente a los mismos. Es el punto de partida del trabajo de investigación porque permitirá aplicar un instrumento para diagnosticar el nivel de madurez de los procesos de tecnología de información de cara a articular de una mejor manera a los procesos de acreditación. Este permitirá tener un instrumento válido y confiable que permita medir el nivel de pertinencia, lógica, consistencia, entre otros aspectos, lo que llamamos madurez, y luego poder determinar exactamente puntos débiles para poder mejorarlos.

Se hace una distinción con los modelos de madurez propuesto por COBIT y otras normas, porque vamos a adaptarlos a la realidad de las universidades nacionales.

### **Justificación de la investigación**

La investigación se justifica científicamente porque permite elaborar un instrumento para medir la madurez de procesos de tecnologías de información y comunicación como soporte a los procesos primarios de las universidades descritos o delimitados en el Modelo de Acreditación del SINEACE; este instrumento cubre buenamente diversos requisitos que deben presentar los procesos tecnológicos, así como permite determinar el nivel de implementación de tal manera que logre sistematizar la integración y el acceso a la información producida por los procesos primarios. El instrumento requiere ser validado y ser confiable. Es un aporte importante para el campo de la Ingeniería de Software, de manera específica en el subcampo Procesos de Software.

La justificación social se traduce en un beneficio a las instituciones educativas en este caso particular a las universidades; porque permitirá diagnosticar el nivel de madurez de sus procesos de software mediante un instrumento confiable y válido. El diagnóstico puede ser el resultado de una acción de control interno como en una acción de auditoría; la medición permitirá determinar puntos débiles a mejorar lo que da una visión mucho más holística de la realidad tecnológica mirando siempre el horizonte de lo requerido por el nuevo modelo de acreditación; a largo plazo supone un rediseño de los procesos de soporte y una automatización más inteligente de los mismos.

## Problema

¿Cómo medir los la madurez de procesos de tecnologías de información y comunicación para las Universidades Peruanas?

## Conceptualización y operacionalización de las variables

Variable de estudio: <b>Nivel de madurez de procesos</b>		
Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
es el grado de exhibición de capacidades de acuerdo a un modelo de referencia.	determinar en qué nivel de madurez se encuentran los procesos de tecnologías de información y comunicaciones.	gestión de la documentación, costos de TIC, gestión de los recursos humanos, satisfacción de los usuarios, gestión de la seguridad, oportunidad para la toma de decisiones, calidad de la información

## Hipótesis

La aplicación de un instrumento válido y confiable permitirá medir la madurez de procesos de tecnologías de información y comunicación para las Universidades Peruanas.

## Objetivos

### Objetivo General

Elaborar un instrumento de medición de la madurez de los procesos de tecnologías de información y comunicación para las Universidades Peruanas.

### Objetivos Específicos

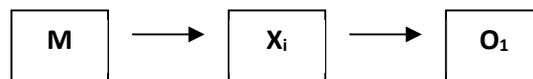
- . Diagnosticar los procesos de tecnologías de información y comunicación de las universidades peruanas delimitadas en la muestra.
- . Determinar la validez y confiabilidad del instrumento de medición de la madurez de los procesos TIC
- . Desarrollar un software para automatizar el instrumento.

## 2. Material y métodos

### Tipo y Diseño de investigación

El tipo de investigación es tecnológica.

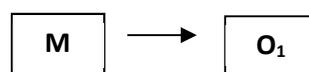
El diseño de investigación es no experimental del tipo transversal, (Hernández et al, 2011), según se indica:



Donde:

- **M**: Muestra de elementos o Población de elementos de estudio (P).
- **X<sub>i</sub>**: Variable(s) de estudio,  $i = 1, 2, \dots$
- **O<sub>1</sub>**: Resultados de la medición de la(s) variable(s)
- En este diseño el investigador busca y recoge información contemporánea con respecto a una situación previamente determinada (objeto de estudio), no presentándose la administración o control de un tratamiento.

Como se puede apreciar, en este caso no se busca relacionar o controlar variables, sino simplemente obtener información para poder tomar una decisión. Podemos simplificar el esquema a:



- **M**: representa una muestra con quien o en quien vamos a realizar el estudio, y

- $O_1$  representa la información relevante o de interés que recogemos de la muestra. En este tipo no podemos suponer la influencia de variables extrañas, nos limitamos a recoger la información que nos proporciona la situación

### **Población muestral**

Está conformada por 4 Universidades de la ciudad de Chimbote, como son la Universidad San Pedro, la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, la Universidad César Vallejo, y la Universidad Nacional del Santa.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

#### a) Análisis documental

Se revisará información acerca de procesos primarios y de tecnologías informáticas.

#### b) Entrevistas

A diversos grupos de interés, entre los que figuran usuarios finales de TIC, jefes de TIC, trabajadores de las oficinas o su equivalente de TIC.

#### c) Observación

Infraestructura tecnológica que considera, software, hardware y redes de comunicaciones.

La validez y confiabilidad del instrumento será revisada minuciosamente.

### **Procesamiento y análisis de la información**

Se procesará y analizará la información de los procesos primarias de las universidades de la muestra delimitadas por el modelo de acreditación del SINEACE, de igual manera se revisarán los modelos de procesos TIC, procediendo a precisar los requisitos de estos procesos los cuales deben ser incluidos en el diseño del instrumento. Luego se validará el instrumento determinando la correlación entre sus ítems. Finalmente se aplicará un piloto del instrumento para determinar su confiabilidad usando el parámetro alfa de cronbach. Nos apoyaremos de una hoja de cálculo Excel para el procesamiento estadístico del instrumento

### 3. Resultados

#### 3.1 Diagnóstico de procesos

Las universidades han ido progresivamente aplicando el enfoque de procesos a sus actividades académicas, investigativas y administrativas; esto como consecuencia de alinear su estructura lógica a las exigencias de acreditación y posteriormente licenciamiento. En las universidades privadas se ve un cambio mucho más ágil respecto de las públicas; esto tal vez se deba a que la estructura física por áreas hace que la Universidad Pública se vea muy tradicional, muy estática, con una resistencia al cambio alta y con poca visión tecnológica evidenciada en una falta de apuesta a la tecnología de información y comunicaciones como soporte a la toma de decisiones.

Respecto a la Universidad San Pedro, ha definido sus procesos según resolución 1044-2016-USP/R como sigue:

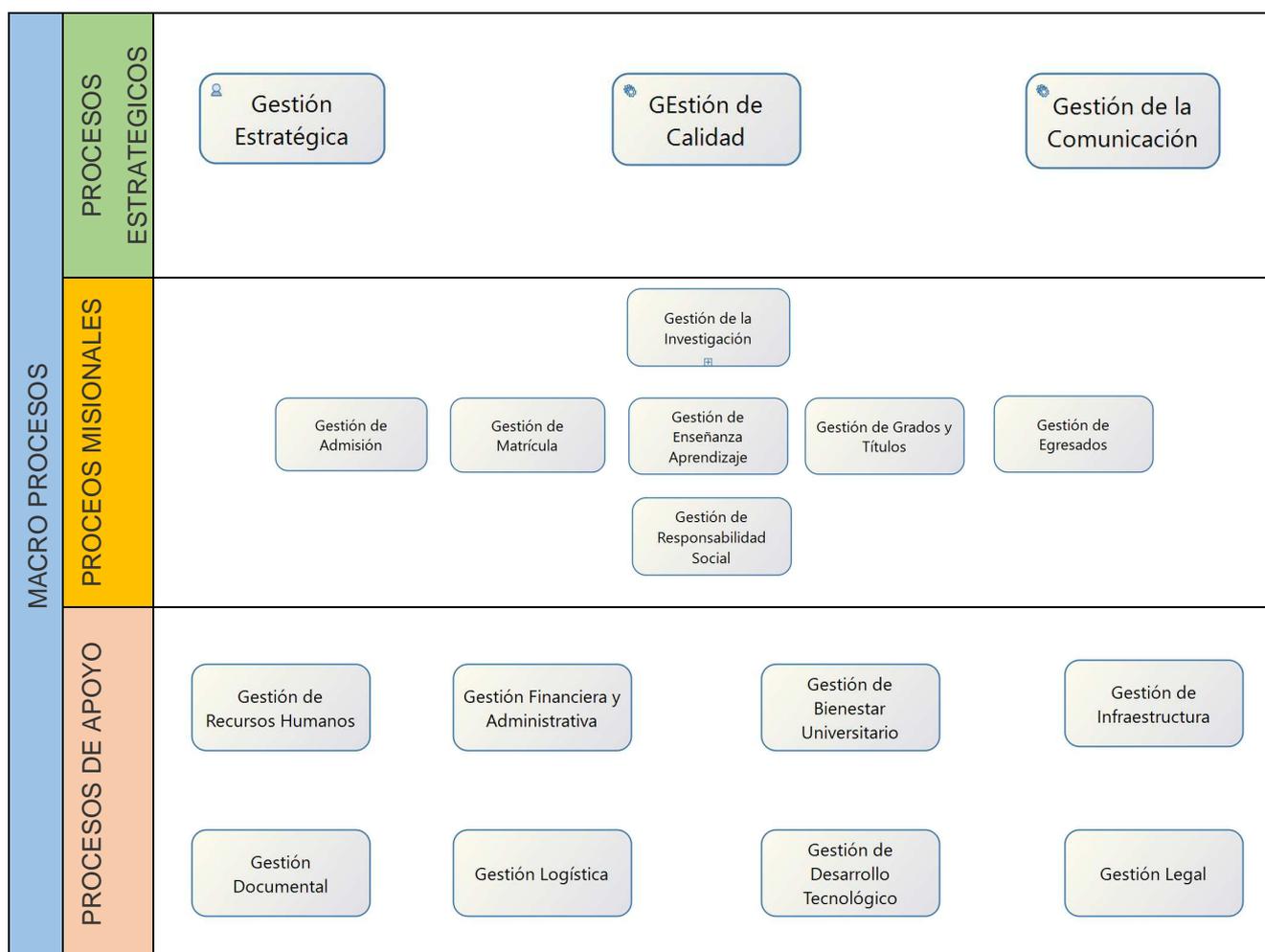


Figura 4. Mapa de procesos de la Universidad San Pedro  
Fuente: (Universidad San Pedro, 2017)

No se evidencia la definición de procesos TIC en la Oficina de Tecnologías de la Información; es decir, no se siguen buenas prácticas para la planificación, organización, dirección, ejecución y evaluación de las TIC.

En la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, se nota una mayor adecuación al enfoque de procesos; puesto que se han definido los procesos a nivel macro y también a nivel de la división de sistemas y comunicación, como se aprecia en las siguientes figuras:

## II. MAPA DE PROCESOS INSTITUCIONAL



Figura 5. Mapa de procesos de la Universidad ULADECH Católica  
Fuente: ULADECH Católica, Portal de transparencia, 2017

### III.14. DIVISIÓN DE SISTEMAS

#### 1. Propósito:

Establecer los procesos gestionar el sistema de información y comunicación institucional como apoyo integral a la gestión académica y administrativa.

#### 2. Estructura:

Unidad Jerárquica / Unidad Operativa	Procesos	
	Calidad	Funcionamiento
División de Sistemas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Transferencia Tecnológica</li></ul>	
Coordinación de Infraestructura de TI	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infraestructura de TI.</li></ul>	
Coordinación de Centro de Atención al Usuario	<ul style="list-style-type: none"><li>• Centro de Atención al Usuario.</li></ul>	
Coordinación de Tecnología Web	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tecnología Web.</li></ul>	
Coordinación de Software Académico	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de Software Académico.</li></ul>	
Coordinación de Software Financiero	<ul style="list-style-type: none"><li>• Desarrollo de software Financiero.</li></ul>	
Coordinación de Base de Datos		

Versión: 001	Código: R-MAPRO	F. Implementación: 07-04-16	Pág. 260 de 295
Elaborado por: Rector	Revisado por: Sistema de Gestión de Calidad	Aprobado con Resolución N°0455-2016-CU-ULADECH Católica	

Figura 6. Estructura de procesos de la división de sistemas y comunicaciones  
Fuente: ULADECH Católica, Documentos Normativos, 2017

### 3.1.4. Flujograma:

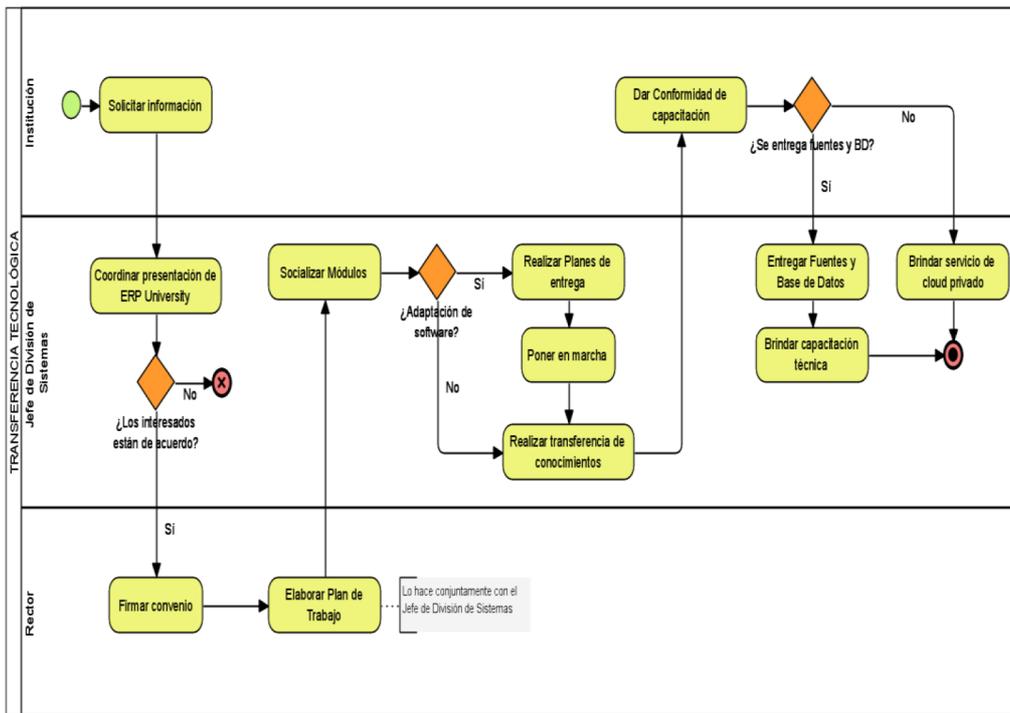


Figura 7. Flujograma del proceso Transferencia Tecnológica  
Fuente: Portal de Transparencia de la ULADECH Católica, 2017

En cuanto a la Universidad Nacional del Santa, no se han recogido evidencias respecto de la adaptación del enfoque de procesos, siendo esta adaptación un cambio cultural y operativo en todas las unidades. Queda claro que no es un requisito exactamente aplicar un enfoque de procesos en toda la estructura de la universidad. De hecho, de manera implícita lo estarán aplicando en los procesos de acreditación y licenciamiento de sus carreras profesionales y demás programas. Otro aspecto es el área de TIC, se ha podido verificar en otras universidades públicas la falta de visión y liderazgo tecnológico; sus autoridades no están formadas para tomar decisiones en base a información de sistemas de información integrados; no hay una política clara para invertir en TIC: desarrollo de software, mantenimiento de portales web, repositorios digitales, entre otras tecnologías. Es mucho más visible adquirir hardware que software.

### 3.2 Diseño del instrumento

En base a que la mayoría de empresas -y las universidades nacionales no son la excepción- a nivel mundial no han alcanzado el nivel 5 de madurez, por lo que se ha delimitado el contenido del instrumento para medir hasta el nivel 3; además se ha enfocado el instrumento en el modelo Cobit 5 considerado la dimensión *Alinear, Planificar y Organizar* correspondiente al dominio *gestión de TI*, y alineando al mismo tiempo al modelo de Acreditación del SINEACE.

## 1. Gestionar el marco de gestión de TI

Aclarar y mantener el gobierno de la misión y la visión corporativa de las TI. Implementar y mantener mecanismos y autoridades para la gestión de la información y el uso de las TI en la empresa, para apoyar los objetivos de gobierno en consonancia con las políticas y los principios rectores.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
3	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso?	
	se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?		

## 2. Gestionar la estrategia.

Proporcionar una visión holística del negocio actual y del entorno de TI, la dirección futura, y las iniciativas necesarias para migrar al entorno deseado. Aprovechar los bloques y componentes de la estructura empresarial, incluyendo los servicios externalizados y las capacidades relacionadas que permitan una respuesta ágil, confiable y eficiente a los objetivos estratégicos.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	

2	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
3	Un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso	
	Se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	Métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados	

### 3. Gestionar la arquitectura empresarial.

Establecer una arquitectura común compuesta por los procesos de negocio, la información, los datos, las aplicaciones y las capas de la arquitectura tecnológica de manera eficaz y eficiente para la realización de las estrategias de la empresa y de las TI, mediante la creación de modelos clave y prácticas que describan las líneas de partida y las arquitecturas objetivo. Definir los requisitos para la taxonomía, las normas, las directrices, los procedimientos, las plantillas y las herramientas y proporcionar un vínculo para estos componentes. Mejorar la adecuación, aumentar la agilidad, mejorar la calidad de la información y generar ahorros de costes potenciales mediante iniciativas tales como la reutilización de bloques de componentes para los procesos de construcción.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas?	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades?	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	

	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
3	Un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso?	
	Se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?	

#### 4. Gestionar la innovación.

Mantener un conocimiento de la tecnología de la información y las tendencias relacionadas con el servicio, identificar las oportunidades de innovación y planificar la manera de beneficiarse de la innovación en relación con las necesidades del negocio. Analizar cuáles son las oportunidades para la innovación empresarial o qué mejora puede crearse con las nuevas tecnologías, servicios o innovaciones empresariales facilitadas por TI, así como a través de las tecnologías ya existentes y por la innovación en procesos empresariales y de las TI. Influir en la planificación estratégica y en las decisiones de la arquitectura de empresa.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
3	Un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso	
	Se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados	

## 5. Gestionar el portafolio.

Ejecutar el conjunto de direcciones estratégicas para la inversión alineada con la visión de la arquitectura empresarial, las características deseadas de inversión, los portafolios de servicios relacionados, considerar las diferentes categorías de inversión y recursos y las restricciones de financiación.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
3	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso?	
	se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?		

## 6. Gestionar el presupuesto y los costes.

Gestionar las actividades financieras relacionadas con las TI tanto en el negocio como en las funciones de las TI, abarcando presupuesto, coste y gestión del beneficio, y la priorización del gasto mediante el uso de prácticas presupuestarias formales y un sistema justo y equitativo de reparto de costes a la empresa. Consultar a las partes interesadas para identificar y controlar los costes totales y los beneficios en el contexto de los planes estratégicos y tácticos de las TI, e iniciar acciones correctivas cuando sea necesario.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada?	

	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas?	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados?	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas?	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades?	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos?	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos?.	
	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados?.	
3	un proceso estandar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso?	
	se determina la secuencia de interacción del proceso estandar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso?	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estandar?	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?	

## 7. Gestionar los Recursos Humanos.

Proporcionar un enfoque estructurado para garantizar una óptima estructuración, ubicación, capacidades de decisión y habilidades de los recursos humanos. Esto incluye la comunicación de las funciones y responsabilidades definidas, la formación y planes de desarrollo personal y las expectativas de desempeño, con el apoyo de gente competente y motivada.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	

3	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso	
	se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados	

## 8. Gestionar las relaciones.

Gestionar las relaciones entre el negocio y TI de modo formal y transparente, enfocándolas hacia el objetivo común de obtener resultados empresariales exitosos, apoyando los objetivos estratégicos y dentro de las restricciones del presupuesto y los riesgos tolerables. Basar la relación en la confianza mutua, usando términos entendibles, lenguaje común y voluntad de asumir la propiedad y responsabilidad en las decisiones claves.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
3	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso	
	se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?		

## 9. Gestionar los acuerdos de servicio.

Alinear los servicios basados en TI y los niveles de servicio con las necesidades y expectativas de la empresa, incluyendo identificación, especificación, diseño, publicación, acuerdo y supervisión de los servicios TI, niveles de servicio e indicadores de rendimiento.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	

	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
3	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?	

## 10. Gestionar los Proveedores.

Administrar todos los servicios de las TI prestados por todo tipo de proveedores para satisfacer las necesidades del negocio, incluyendo la selección de los proveedores, la gestión de las relaciones, la gestión de los contratos y la revisión y supervisión del desempeño, para una eficacia y cumplimiento adecuados.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso	

3	se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?	

## 11. Gestionar la calidad.

Definir y comunicar los requisitos de calidad en todos los procesos, procedimientos y resultados relacionados de la organización, incluyendo controles, vigilancia constante y el uso de prácticas probadas y estándares de mejora continua y esfuerzos de eficiencia.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
3	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso	
	se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?		

## 12. Gestionar el riesgo.

Identificar, evaluar y reducir los riesgos relacionados con TI de forma continua, dentro de niveles de tolerancia establecidos por la dirección ejecutiva de la empresa.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
3	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?	

### 13. Gestionar la seguridad.

Definir, operar y supervisar un sistema para la gestión de la seguridad de la información.

Nivel	Pregunta	Respuesta
1	Hay evidencia de que una práctica básica está siendo ejecutada	
	Los productos de trabajo demuestran evidencia de que el proceso tiene las salidas esperadas	
2	Objetivos de la performance del proceso son identificados	
	La performance del proceso es planeada y monitoreada	
	La performance del proceso es ajustada para alcanzar planes	
	Las responsabilidades y autoridades para ejecutar el proceso son definidas, asignadas y comunicadas.	
	Los recursos y la información necesaria para ejecutar el proceso son identificadas	
	Interfaces entre las partes involucradas son gestionadas para asegurar una comunicación efectiva y una clara asignación de responsabilidades	
	Requerimientos para los productos de trabajo (work product) de cada proceso son definidos	
	Los requerimientos para el control y la documentación de los productos de trabajo son definidos	
3	Los productos de trabajo son definidos documentados y controlados	
	un proceso estándar incluyendo guías es definido para describir los elementos fundamentales que deben ser incorporados dentro del proceso?	

3	se determina la secuencia de interacción del proceso estándar con otros procesos?	
	Competencias requeridas y roles para ejecutar procesos son identificados como parte del proceso	
	Infraestructura y entorno de trabajo requerido son identificados como parte del proceso estándar	
	métodos adecuados para monitorear la efectividad y la adecuabilidad de los procesos son determinados?	

### 3.3 Validez del instrumento

Se evaluó la validez de los resultados del trabajo de investigación consistente en el diseño de un instrumento para medir la madurez de los procesos TIC a través del juicio de expertos; para tal fin se contó con la asistencia de 5 profesionales en Ingeniería Informática y/o Computación y/o de Sistemas, todos con más de cinco años de experiencia en gestión, dirección, planificación o evaluación de sistemas. La evaluación fue en forma independiente y para determinar el grado de pertinencia se usó una escala bipolar (Hernández et al., 2011) como se aprecia en la siguiente figura.

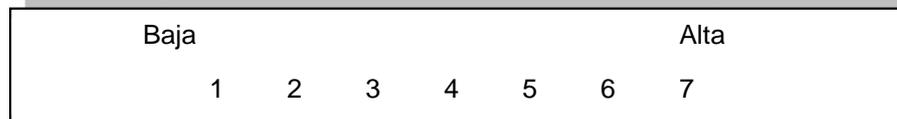


Figura 8. Escala utilizada por los expertos  
Fuente: Elaboración propia

Los expertos mostraron su aceptación a los resultados y consideraron además que es posible construir sistemas tipo ERP para la acreditación y/o licenciamiento universitario. En tal sentido la madurez de los procesos va reflejando varios aspectos como el desarrollo -y no crecimiento- en sí de los sistemas de gestión; el grado de realización en software de procesos operativos o de toma de decisiones.

El cuadro siguiente muestra los resultados obtenidos del juicio de expertos.

Tabla 1. Resultados porcentuales de aceptación

Nro	Atributo	Promedio según escala bipolar	Porcentaje de aceptación
1	Alineación	5.8	82.86%
2	Compleitud	6.2	88.57%
3	Precisión	6.4	91.43%
4	Complejidad	5.2	74.29%
5	Pertinencia	5.4	77.14%

De lo observado en los resultados se tiene una media de 82.86% que significa que se tiene una aceptación moderada en términos generales a las consideraciones explicitadas de cada atributo; el penúltimo en particular presenta un bajo porcentaje, pero aún por encima del 70% que es el umbral de aceptación. Esto significa que se puede aplicar el instrumento con un mayor afinamiento de cada ítem a efectos de obtener un instrumento mucho más homogéneo para facilitar su aplicación por cualquier Universidad.

### 3.4 Automatización del instrumento

El instrumento se puede automatizar mediante una hoja de cálculo como se muestra a continuación; queda como alternativa el desarrollo de aplicaciones de escritorio o móviles como extensión de esta propuesta.

Tabla 2. Instrumento de medición de madurez

Nivel	Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1.1													
	1.2													
2	2.1													
	2.2													
	2.3													
	2.4													
	2.5													
	2.6													
	2.7													
	2.8													
	2.9													
3	3.1													
	3.2													
	3.3													

	3.4													
	3.5													
	<b>Total</b>													

#### 4 Análisis y discusión

El instrumento presentado está fuertemente basado en el modelo PAM -Process assesment model- el cual mide la madurez de los procesos TIC. En este caso se busca adaptar a los procesos TIC de las universidades de la muestra; sin embargo, no todas ellas están aplicando el enfoque de procesos. ¡Esto obviamente es una limitación, porque pasarán muchos años para que el producto de esta investigación sea aplicado!

Para contrastar el instrumento con los resultados de Gaona(2009) podemos afirmar que van de la mano en el sentido que ambos buscamos medir. Mientras Gaona midió el nivel de desarrollo de planeamiento de TIC, en la presente investigación se mide la madurez del proceso que implica al mismo tiempo un nivel de desarrollo TIC en todas sus dimensiones. Son instrumentos alternativos para diagnosticar en qué nivel de logro estamos. Incluso un Tablero de Comando o Balanced ScoreCard, tiene herramientas que monitorean el logro de la implementación de la estrategia.

Ya Varas(2010) había obtenido resultados respecto de la arquitectura tecnológica en una empresa pesquera; sin embargo el instrumento fundamental era un cuestionario para recoger datos de la muestra de empleados de esa investigación. En nuestro caso, el instrumento no es una encuesta! Es una lista de verificación, la cual se responde con evidencias documentarias, de observación o de satisfacción. Aquí hay una gran diferencia.

Para finalizar podemos señalar que si bien Venturo(2012) concluye que el proceso de planificación estratégica de TI se encuentra en un nivel inicial de acuerdo a lo expresado por la muestra de su investigación; en nuestra investigación también existen niveles de madurez los cuales reflejan el estadio donde se encuentra la universidad estudiada.

## **Conclusiones**

1. Se elaboró un instrumento de medición de la madurez de los procesos de tecnologías de información y comunicación para las universidades peruanas.
2. Se hizo un diagnóstico de los procesos TIC de las universidades de la muestra; donde se aprecia que la Universidad ULADECH Católica, tiene mayor documentación respecto de los procesos que las demás.
3. Se determinó la validez del instrumento de medición de la madurez mediante un juicio de expertos, toda vez que el instrumento es una lista de verificación.
4. Se elaboró una hoja de cálculo para aplicar el instrumento a los procesos.

## **Recomendaciones**

1. Se recomienda aplicar el instrumento a efectos de afinar los puntos que considera para medir los procesos TIC de acuerdo a cualquier modelo de buenas prácticas como ITIL.
2. Ampliar las opciones de las preguntas para considerar más alternativas al si o no.
3. Además se puede extender la hoja de cálculo para poder desarrollar un cuadro de mando donde se muestren los resultados sumariados por proceso TIC.

## Referencias bibliográficas

- ISACA. (2013). Cobit 5: Enabling information. New York, NY: ISACA Press.
- ISACA. (2012). Cobit 5. Recuperado de <https://www.isaca.org/COBIT/Documents/COBIT5-Introduction-Spanish.ppt>
- ISO. (2015). ISO/IEC 33000: Information technology: Process assessment.
- SINEACE. (2016). Modelo de acreditación para las carreras universitarias. Lima, Perú: autor.
- Hernández S., Baptista R., & Fernández J. (2011). Metodología de la investigación científica (5ta ed.). México: Mc Graw Hill.
- Gutiérrez, J. (2013). Perfil de la planificación y organización de las Tecnologías de Información y Comunicaciones. Perú: In Crescendo Vol 4 N° 2: pp. 269-283.
- Gaona F. (2009). Nivel de Planeamiento en Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en el Establecimiento Penitenciario Rio Seco en la Ciudad de Piura. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, PE.
- Ipanaque M. (2009). Nivel de Gestión de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en la Junta de Usuarios del Distrito de Riego del Medio y Bajo Piura. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, PE.
- Varas P. (2010). Perfil de planeamiento y organización de TIC: definición de la arquitectura de la información, determinación de la dirección tecnológica, definición de los procesos, organización y relaciones de TI, administración de recursos humanos de TI en la empresa ACUAPESCA SAC de la provincia de Casma en el año 2010. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, PE.
- Huanri K. (2010). Nivel de conocimiento del personal administrativo y uso de las tecnologías de información y comunicaciones (tics) en la municipalidad provincial de Casma en el año 2010. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, PE.
- Castro M. (2011). Nivel del planeamiento y organización de TIC: Definición del plan estratégico y la arquitectura de la información, determinación de la dirección tecnológica y definición de procesos, organización y relaciones de TI del personal administrativo del Hospital La Caleta de Chimbote – 2011. (Tesis para optar el título profesional). Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Chimbote, PE.