

PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE RESERVAS DE LOS LABORATORIOS DE LA  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO Y SONDEO DE EMPRESAS  
INTERESADAS EN DOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y  
DISEÑO

ANDREA LILIANA MARTINEZ RODRIGUEZ

ANA MILENA MOSCOSO BERMÚDEZ

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD PRODUCCIÓN Y DISEÑO

MEDELLÍN

2018

PROPUESTA PARA EL SISTEMA DE RESERVAS DE LOS LABORATORIOS DE LA  
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO Y SONDEO DE EMPRESAS  
INTERESADAS EN DOS LABORATORIOS DE LA FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y  
DISEÑO

ANDREA LILIANA MARTINEZ RODRIGUEZ

ANA MILENA MOSCOSO BERMÚDEZ

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE TECNOLOGA EN  
PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

ASESORA

ELIZABETH JIMENEZ MEDINA

INGENIERA ADMINISTRADORA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO

FACULTAD PRODUCCIÓN Y DISEÑO

MEDELLÍN

2018

## CONTENIDO

1.	PLATEAMIENTO DE PROBLEMA .....	12
2.	JUSTIFICACIÓN.....	15
3.	OBJETIVOS.....	17
4.	REFERENTES TEORICOS .....	18
5.	METODOLOGÍA .....	29
6.	RESULTADOS .....	33
6.1	Caracterización laboratorios.....	33
7.	RECOMENDACIONES .....	54
8.	CONCLUSIONES .....	55
9.	REFERENCIAS .....	56
10.	ANEXOS.....	58

## TABLA DE ILUSTRACIONES

	PAG.
Ilustración 1 CICLO PHVA.....	18
Ilustración 2 Diagrama de Pareto.....	20
Ilustración 3 Diagrama Causa - Efecto .....	21
Ilustración 4 Proceso del estudio de métodos .....	22
Ilustración 5 Simbología de tipo de operaciones .....	24
Ilustración 6 Símbolos del Diagrama de flujo.....	25
Ilustración 7 Investigación descriptiva.....	29
Ilustración 8 Etapas del proyecto .....	30
Ilustración 9 Formato Caracterización laboratorios .....	34
Ilustración 10 Proceso de Reservas Google-Calendar .....	36
Ilustración 11 Reservar Google-Calendar .....	37
Ilustración 12 Ingreso a SICAU .....	39
Ilustración 13 Información de caracterización de laboratorios .....	40
Ilustración 14 Espacios físicos de laboratorios .....	41
Ilustración 15 Generador de reservas .....	42
Ilustración 16 Crear Reserva.....	43
Ilustración 17 Niveles Lab Monozukuri .....	44
Ilustración 18 Formato sondeo empresas interesadas .....	46
Ilustración 19 Formulario P1 .....	47
Ilustración 20 Formulario P2 .....	48
Ilustración 21 Formulario P3 .....	49

Ilustración 22 Gráfico de utilización del laboratorio .....	52
Ilustración 23 Tiempo de espera de confirmación de reservas .....	53

## GLOSARIO

**Estandarización:** Se conoce como estandarización al proceso mediante el cual se realiza una actividad de manera standard o previamente establecida. El término estandarización proviene del término standard, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones. Un estándar es un parámetro más o menos esperable para ciertas circunstancias o espacios y es aquello que debe ser seguido en caso de recurrir a algunos tipos de acción. (Bembibre, 2010)

**Herramienta:** Del latín ferramenta, una herramienta es un instrumento que permite realizar ciertos trabajos. (Pérez Porto & Merino, 2013)

**Software:** El software es una palabra que proviene del idioma inglés, pero que, gracias a la masificación de uso, ha sido aceptada por la Real Academia Española. Según la RAE, el software es un conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas que permiten ejecutar distintas tareas en una computadora. (Pérez Porto, Definicion.de, 2008)

**Pertinencia:** La pertinencia es la oportunidad, adecuación y conveniencia de una cosa. Es algo que viene a propósito, que es relevante, apropiado o congruente con aquello que se espera. (Pertinencia, 2015)

**Eficacia:** Del latín eficacia, la eficacia es la capacidad de alcanzar el efecto que espera o se desea tras la realización de una acción. No debe confundirse este concepto con el de eficiencia (del latín eficiencia), que se refiere al uso racional de los medios para alcanzar un objetivo

predeterminado (es decir, cumplir un objetivo con el mínimo de recursos disponibles y tiempo). (Pérez Porto & Merino, Definicion.de, 2009)

## **RESUMEN**

La Institución Universitaria (I.U.) Pascual Bravo de la ciudad de Medellín cuenta con 32 laboratorios que apoyan los diferentes programas académicos, los cuales están a disposición de docentes, estudiantes, investigadores y demás usuarios potenciales que los puedan solicitar. Cada laboratorio cuenta con un laboratorista capacitado en el uso de las máquinas y las normas de uso.

La programación de los laboratorios se distribuye a inicio de cada semestre por algunos docentes que los solicitan para las diferentes prácticas durante las clases, pero no se contaba con un sistema adecuado de reservas de los mismos que permitiera una mejor programación de los espacios, lo cual a su vez genera sobrecupo en los laboratorios, prácticas mal realizadas, estadísticas de uso inexistentes, desconocimiento de la demanda de los laboratorios y falta de información para la toma de decisiones sobre estos.

Por estas razones se decidió desarrollar un software que se encargue de generar las reservas de estos espacios y al mismo tiempo que les recuerde a los usuarios los elementos de protección (EPP), los insumos que deben llevar al lugar que desean utilizar, del mismo modo les muestra los equipos que hay en el lugar y la cantidad de personas que pueden usar cada equipo.

Realizando esta caracterización también se vio la necesidad de hacer un sondeo para conocer la intención de algunas empresas para acceder a los servicios de laboratorios. Se realizó una prueba piloto con el laboratorio de Monozukuri y de Logística Integral, debido a



su gran potencial. Se ofreció el servicio a las empresas como si fueran un solo laboratorio como herramienta importante de formación para sus empleados. Se realizó una encuesta a varias empresas encargadas de producción y logística en la ciudad de Medellín, logrando evidenciar que el 40% de estas empresas se encuentran interesadas en el servicio que la institución pudiera ofrecer.

## INTRODUCCIÓN

La I.U Pascual Bravo cuenta con una variedad de laboratorios, los cuales sirven como apoyo para los procesos de formación de sus distintos programas académicos. Dado el crecimiento de la Institución, con la consecuente llegada de nuevos estudiantes, y el aumento en la inversión en laboratorios, la administración de los mismos se ha vuelto más compleja, dado las nuevas necesidades que se van creando, no solo desde los distintos programas, sino además desde los estudiantes y del entorno en general.

Lo anterior ha supuesto un reto al recientemente creado departamento de laboratorios, dado que requiere de la implementación de un sistema de gestión eficiente que sirva como herramienta para la realización de acciones de mejora, y en general en todo el proceso de toma de decisiones. En este sentido, el presente proyecto tiene por objetivo diseñar un sistema de reservas en el software SICAU de los laboratorios de la Institución Universitaria Pascual Bravo, de manera que los servicios que se prestan en los mismos puedan ser ofertados no solamente a los estudiantes y docentes de la IES, sino también a entidades y personas externas.

Para tal efecto se propuso una metodología tipo descriptiva y con enfoque mixto, dividida en 3 fases; en la primera se hizo una caracterización de los procesos llevados a cabo en cada uno de los laboratorios, en la segunda se procedió a hacer la socialización de la misma en la dirección de laboratorios, para posteriormente pasar los requerimientos de necesidades al área de desarrollo de software, encargada de diseñar el aplicativo en SICAU. En la última parte se validó la propuesta haciendo una prueba piloto. Como resultado final se entrega la

sistematización de un aplicativo que sirve para gestionar los procesos de reservas de los laboratorios.

Sumado a lo anterior, se desarrolló un sondeo enfocado en las empresas que puedan ser potenciales clientes de los servicios de laboratorios Monozukuri y de Logística Integral. En total fueron 20 empresas a las que se les aplicó una encuesta, los resultados se muestran al final del proyecto.

## **1. PLATEAMIENTO DE PROBLEMA**

La Institución Universitaria Pascual Bravo, es una Institución Universitaria líder en Educación Superior Tecnológica, comprometida socialmente con la formación de profesionales íntegros, con certificación de calidad en nuestros procesos y en busca de la excelencia académica, a través de modelos pedagógicos dinámicos que respondan a las necesidades de la región y del país; como lo dice la misión Institucional.

En cumplimiento de lo anterior la institución, cuenta con diferentes laboratorios que apoyan la parte práctica de la formación de profesionales. Tiene un total de 29 laboratorios que apoyan los diferentes programas académicos, que están a disposición de los docentes, estudiantes, investigadores y demás usuarios potenciales que los puedan solicitar; cada laboratorio cuenta con un laboratorista capacitado en el uso de las máquinas, herramientas y el comportamiento en cada uno.

El uso de los laboratorios se distribuye a inicio de cada semestre por algunos docentes que los solicitan para las diferentes prácticas durante las clases y para el transcurso del semestre, los demás usuarios deben enviar un correo a cada laboratorista asignado para verificar la disponibilidad de este y así poder hacer uso de ellos, en ocasiones los docentes no envían dicho correo y llegan a estos sin tener en cuenta que pueden estar ocupados, viéndose afectados en las prácticas, y afectando también la clase que fue asignada. Esto genera sobrecupo en los laboratorios, desarrollo de las actividades mal realizadas, estadísticas de uso nulas, desconocimiento de la demanda de los laboratorios y falta de información para la toma de decisiones sobre estos.

Adicional a esto no se tiene información estandarizada sobre cada laboratorio, es decir, las máquinas con las que cuenta, capacidad de estudiantes, elementos de protección personal, información sobre herramientas necesarias para la utilización de las máquinas, programas académicos que utilizan cada laboratorio, ubicación de los laboratorios, entre otros.

Para esto se requiere implementar un sistema de información que facilite la parte de reservas de los laboratorios, apoyados en la estandarización de estos. También que genere los datos estadísticos que se requieren para un óptimo uso y administración de ellos.

También se busca ampliar la oferta a los estudiantes de programas de extensión, otras instituciones universitarias y educativas y empresas que requieran el espacio para realizar prácticas de investigación o capacitaciones laborales, dado que al momento a dichos usuarios no se les ha dado a conocer la disponibilidad y los servicios de estos espacios con los que cuenta la institución.

La institución se ve en la necesidad de ofertar estos espacios a dichos usuarios buscando que estos laboratorios sean productivos y generen ingresos para su sostenimiento y mantenimiento; inicialmente se ofertará el laboratorio MONOZUKURI integrado con el de procesos logísticos de la facultad de Producción y Diseño, con el objetivo de implementar un modelo piloto para estudiar la viabilidad de este; para esto se hace necesario que la Institución realice un estudio de las empresas dedicadas a ensamble, transporte de materiales, mejoras de espacios, entre otros. Así mismo darles a conocer a las empresas los servicios que ofrecen dichos laboratorios.

## **Planteamiento del problema**

¿Cómo se pueden estandarizar el proceso de reservas de los laboratorios en la Institución Universitaria Pascual Bravo e introducirlos al mercado?

## 2. JUSTIFICACIÓN

Con la implementación del modelo de estandarización del proceso de reservas de los laboratorios, se ofrece a los usuarios mejores prácticas académicas, laborales e investigativas.

Se realiza una caracterización donde se puede ver e informar que prácticas se hacen en cada uno de los laboratorios, con esto también se busca conocer los equipos con los que se cuenta. También se obtiene control, mayor disponibilidad, usuarios informados acerca del funcionamiento y reglas dentro de estos, generación de datos para trabajar sobre estadísticas que no solo aportan a la gestión, sino también, a la calidad educativa con la que cuenta la Institución, esto sirve para realizar mejoras en los diferentes laboratorios, compra de maquinaria actualizada, integración de la parte académica con la parte investigativa y creación de laboratorios dependiendo de la demanda de estos.

Con esto se estarían beneficiando los estudiantes, la parte investigativa de la institución, y demás usuarios que se puedan presentar, en cuanto al aprovechamiento de los espacios disponibles para realizar las prácticas, por lo que al momento de hacer uso de estos solo estarían presente ellos y los laboratoristas capacitados; y en cuanto a la parte administrativa, no solo en gestión de laboratorios por el control que ejercería sobre los laboratorios, sino también la institución en general porque tendría datos reales que aportarían a la certificación y toda la información estandarizada para tener procesos de mayor calidad y seguros.

Cada uno de los laboratorios está destinado a formar en diferentes áreas, por esto cada uno de los docentes de cada área de prácticas académicas sabe cuáles son los asignados a sus

asignaturas o programas académicos, para mayor orden y estandarización de los procesos se implementará un proceso de reserva tecnológica en la que el docente hace su reserva y conoce las pautas a seguir para asistir al laboratorio; de esta forma también queda por escrito la cantidad de personas que asisten al lugar, con qué frecuencia y cuáles son las prácticas más comunes que realizan para así informar a directivos y rendir informes sobre la pertinencia y eficacia con la que se están usando estos lugares.



### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Diseñar el sistema de reservas en el software SICAU de los laboratorios de la Institución Universitaria Pascual Bravo y estos ofertarlos a los usuarios externos.

#### **Objetivos específicos**

- Caracterizar cada uno de los laboratorios de la I.U Pascual Bravo, identificando equipos, herramientas y capacidad de cada uno.
- Estandarizar el proceso de reservas para mejorar la administración de los laboratorios, acorde con sus requerimientos y necesidades.
- Elaborar un plan piloto, donde se use uno de los laboratorios de la Facultad de Producción y Diseño, para ofrecerles los servicios de este a las empresas y otras universidades.

## 4. REFERENTES TEORICOS

### Ciclo de mejora CONTINUA de la calidad (PHVA)

La Norma ISO 9000:2001 basa en el Ciclo PHVA su esquema de la Mejora Continua del Sistema de Gestión de la Calidad. En la fase “Planear” se establecen los objetivos y los procesos de acuerdo con los requerimientos y políticas de la organización. En la fase “Hacer” se ejecuta aquello que se planificó. En la fase “Verificar” se siguen y evalúan los procesos y resultados; finalmente, en la fase “Actuar” se desarrollan acciones para mejorar el proceso. Es un esquema que conduce a mejorar continuamente los procesos de cualquier organización, debe estar implícito en el ciclo evolutivo de la información. (Sciolo, 2006).

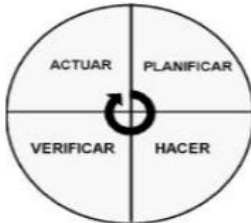


Ilustración 1 CICLO PHVA

Fuente: (Manuel García P., 2003)

El ciclo PHVA se explica de la siguiente forma:

#### **Planificar:**

- Involucrar a la gente correcta
- Recopilar los datos disponibles
- Comprender las necesidades de los clientes
- Estudiar exhaustivamente el/los procesos involucrados
- ¿Es el proceso capaz de cumplir las necesidades?
- Desarrollar el plan/entrenar al personal

#### **Hacer:**

- Implementar la mejora/verificar las causas de los problemas

- Recopilar los datos apropiados

**Verificar:**

- Analizar y desplegar los datos
- ¿Se han alcanzado los resultados deseados?
- Comprender y documentar las diferencias
- Revisar los problemas y errores
- ¿Qué se aprendió?
- ¿Qué queda aún por resolver?

**Actuar:**

- Incorporar la mejora al proceso
- Comunicar la mejora a todos los integrantes de la empresa
- Identificar nuevos proyectos/problemas

Según la ISO 9000:2001, Mejora continua es una "actividad recurrente para aumentar la capacidad para cumplir los requisitos" siendo los requisitos la "necesidad o expectativa establecida, generalmente implícita u obligatoria".

- Análisis y evaluación de la situación existente.
- Objetivos para la mejora.
- Implementación de posible solución.
- Medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación.
- Formalización de los cambios.

Los resultados son revisados para detectar posibles mejoras. Las mejoras se deben hacer de forma continua.

Dentro del contexto de un sistema de gestión de la calidad, el ciclo PHVA es un ciclo que está en pleno movimiento. Que se puede desarrollar en cada uno de los procesos. Está ligado a

la planificación, implementación, control y mejora continua, tanto para los productos como para los procesos del sistema de gestión de la calidad. (Manuel García P., 2003)

### El Diagrama de Pareto

Es una gráfica donde se pueden clasificar los datos por orden descendente y de izquierda a derecha, a través de unas barras sencillas, luego de haber reunido la información obtenida para calificar las posibles causas. De este modo se asignan en orden de prioridades.

Mediante la aplicación del principio de Pareto se pueden detectar los problemas con mayor relevancia frente a los menos graves o importantes. (Sales, 2009)

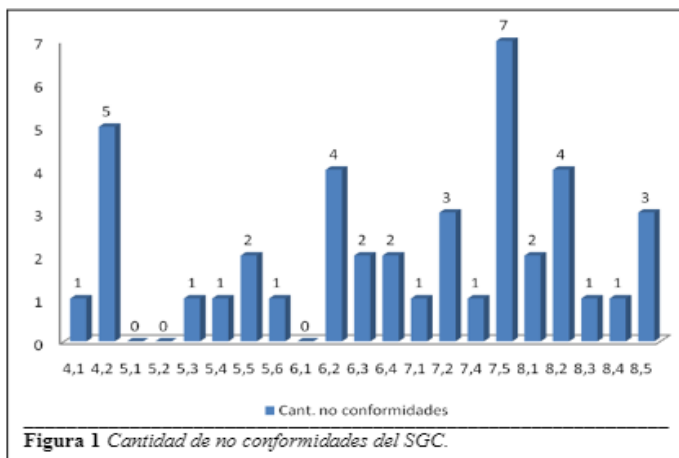


Ilustración 2 Diagrama de Pareto

Fuente: (Sales, 2009)

### Diagrama causa y efecto

El diagrama causas-efecto (también conocido como diagrama de espina de pescado) Permite analizar de manera sistémica las relaciones entre los resultados y los diversos factores causales. En cualquier sistema, se sabe que los resultados mandan; por ende, es importante conocer la interacción de los factores que intervienen en su obtención. Importa conocer cómo

se originan los resultados, ver qué pasos se siguen y discutir los mejores criterios para diseñar y operar los procesos que los generan. (Simonassi, 2009).

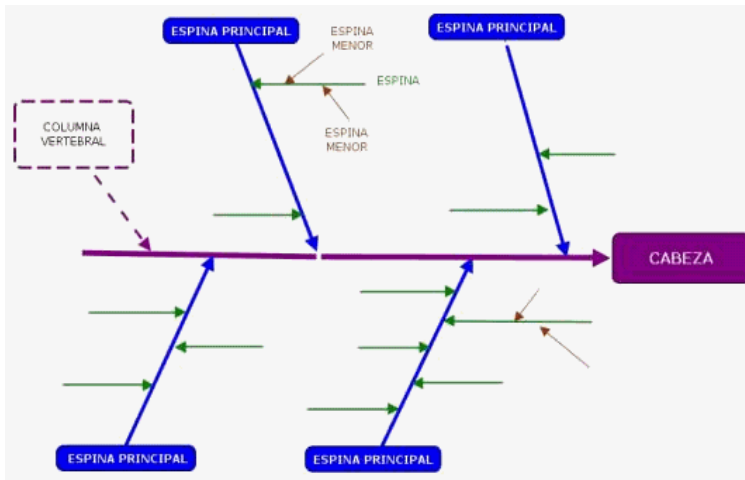


Ilustración 3 Diagrama Causa - Efecto

Fuente: (Simonassi, 2009)

### **Ingeniería de métodos.**

Según (Palacios Acero,2009) la ingeniería de métodos se ocupa de la integración del ser humano en el proceso de producción de artículos o servicios. La tarea consiste en decidir dónde encaja el ser humano en el proceso de convertir materias primas en productos terminados o prestar servicios y en decidir cómo puede una persona desempeñar efectivamente las tareas que se le asignen. La ingeniería de métodos, considera el papel de una persona en cualquier parte de la organización, desde el gerente hasta el último de los trabajadores.

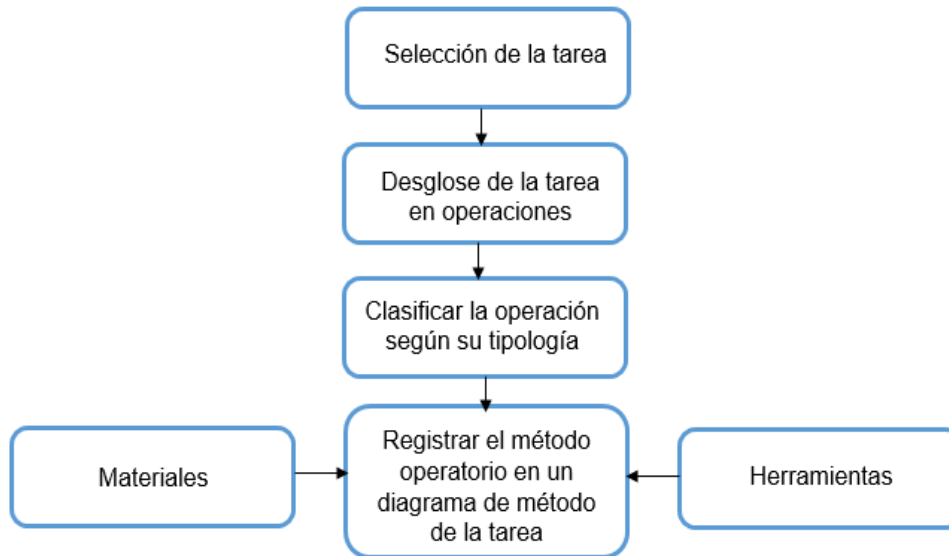


Ilustración 4 Proceso del estudio de métodos

Fuente: (Cruelles, 2013, pág. 163)

### **Características de la ingeniería de métodos**

La ingeniería de métodos se caracteriza principalmente por aplicar todas las técnicas de la ingeniería al análisis detallado de un proceso y tarea; con el fin de realizar el trabajo o método de una manera más sencilla; garantizando la productividad, rendimiento, eficiencia y calidad en cualquier empresa.

### **Beneficios de la ingeniería de métodos**

- Minimiza el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservar los recursos y minimizar los costos especificando los materiales directos e indirectos más apropiados para la producción de bienes y servicios.
- Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Maximizar la seguridad, la salud y el bienestar de todos los empleados o trabajadores.
- Realizar la producción considerando cada vez más la protección necesaria de las condiciones ambientales.

## **Registro de métodos**

Para realizar el registro de métodos, se debe listar y desarrollar la información y formatos que se pueden llegar a mostrar para un estudio de métodos. Se trata de una información muy completa acerca del método, que permita identificar cada operación con el fin de proponer futuras mejoras a todas aquellas operaciones que no sean de valor añadido para el proceso; puesto que, el objetivo principal es plasmar un método operatorio para estandarizar la manera de trabajar. (Cruelles, 2013, pág. 175)

Según (Cruelles, 2013, pág. 176) Un estudio de métodos completo debe contener los siguientes documentos:

1. Documento 1: Datos de la tarea y resumen del estudio de métodos. En esta hoja se resumen los datos de la tarea y del estudio y se plasma el resumen del resultado de este y el gráfico del método.
2. Documento 2: Estudio de métodos de la tarea, es la hoja en la que se registra lo que hace el operario, desglosado en operaciones y con una cuantificación del tiempo con comentarios y propuestas de mejora particulares, (es la información más importante).
3. Documento 3: Croquis de la pieza y croquis del puesto de trabajo, la representación gráfica ayudara a comprender un poco mejor el método.
4. Documento 4: Otros datos de las operaciones, se trata de otra hoja en la que se plasmará información auxiliar que puede ser relevante para el estudio de métodos. En esta hoja se incluirá para cada operación información como: número de operarios, herramientas utilizadas, máquinas, materiales y lo que pueda ser necesario para complementar la información.
5. Documento 5: consideraciones ergonómicas de la tarea. Se trata de un cuestionario general acerca del operario, la tarea y entorno. Se analizan aspectos ergonómicos.

6. Documento 6: Casuística de la tarea. Se trata de una hoja en la que se redactará como se ejecuta la tarea, qué condiciones tiene, restricciones, motivos de la frecuencia, imprevistos, etc. Es importante para el posterior estudio de tiempos.

7. Documento 7: Propuesta de mejoras generales. La hoja de estudio de métodos puede presentar propuestas de mejora de cada operación, no obstante, estas se deben complementar con propuestas generales. Una vez complementadas todas las hojas se tiene una visión de la tarea mucho mayor, por ellos pueden surgir ideas que afecten a la tarea de manera global y no por operación.

### **Símbolos de la ingeniería de métodos**

Tanto para las tareas como para las operaciones realizadas por el operario, existe una simbología común de clasificación; para el caso del estudio de métodos se clasifican los tipos de operaciones que puede hacer el operario. (Cruelles, 2013, pág. 169)


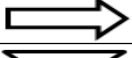






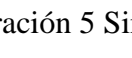
<b>Icono</b>	<b>Tipo de operación</b>
	Operación de valor añadido
	Desplazamiento
	Almacenamiento
	Demoras o espera
	Inspección
	Inspección-Operación
	Búsqueda
	Operación eliminable
	Comunicación

Ilustración 5 Simbología de tipo de operaciones

Fuente: (Cruelles, 2013, pág. 170)

**Herramientas Gráficas:** Representación gráfica de la solución de un problema o procedimiento; ayuda visual.



**Diagrama de Flujo:** Es un plano o representación gráfica de un proceso, actividad o tarea que se debe realizar, su función principal es facilitar la comprensión del cómo funcionan los procedimientos.

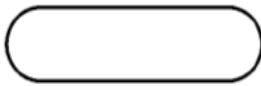
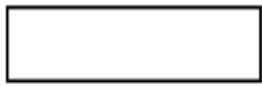
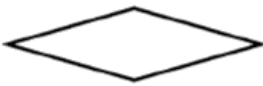


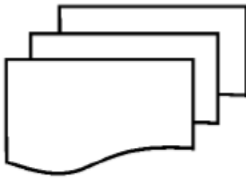
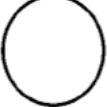


<p>TERMINAL</p> 	<p>OPERACIÓN</p> 	<p>ALTERNATIVA</p> 
<p>DOCUMENTO</p> 	<p>DOCUMENTO CON COPIA</p> 	<p>DOCUMENTO CON 2 COPIAS</p> 
<p>CONECTOR DE RUTINA</p> 	<p>CONECTOR DE PÁGINA</p> 	<p>SENTIDO DE CIRCULACIÓN</p> 

Ilustración 6 Símbolos del Diagrama de flujo

Fuente: (Palacios Acero, 2009, pág. 84)

**Diagrama de Flujo del Proceso:** Son ideales para representar procesos complejos que exigen una serie de decisiones, con diversas acciones como resultado de cada decisión; describen individualmente los procedimientos para diversas porciones del sistema, se caracterizan por ser una herramienta técnica muy importante para guiar la ejecución del proceso de forma ordenada, mostrando su secuencia lógica. Así mismo, se elaboran diagramas de operación o curso gramas analíticos donde se indica la secuencia de las actividades mediante su simbología normalizada y el tiempo de cada una de ellas. (Palacios Acero, 2009, pág. 94)

**Diagrama Bimanual.** Este diagrama muestra en detalle las actividades realizadas por ambas manos de un operario, siempre y cuando se realicen en un área de trabajo relativamente

pequeña (mesa de trabajo). Se recomienda, en forma especial, cuando se analizan operaciones de ensamble, las cuales requieren un seguimiento meticuloso de las actividades efectuadas por cada extremidad del individuo. (Baca, 2014, pág. 179)

**Diagrama de Ensamble:** Es la representación gráfica de las fases que se desarrollan durante la ejecución de un trabajo o actividad. Muestra por lo general:

- Los materiales al entrar al proceso.
- Las operaciones que se realizan.
- El orden de ensamble. (Palacios Acero, 2009, pág. 87)

### **Estudio de tiempos**

#### **Tiempo Estándar**

Tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente cualificado y adiestrado y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo una tarea según el método establecido. (Cruelles, 2013, pág. 14)

#### **Tiempo de ciclo**

Se encarga de definir el ritmo de trabajo que se da entre dos unidades producidas.

#### **Tiempo de flujo:**

Tiempo que se demora el proceso de producción, desde el ingreso de la materia prima hasta el producto terminado.

#### **Indicador**

Un indicador es un dato o medida que permite valorar las características o relaciones entre dos variables, con el objetivo de evaluar desempeños y resultados en un proceso determinado.

**"Lo que no se puede medir no se puede controlar, lo que no se puede controlar no se**

**puede administrar, lo que no se puede administrar no se puede mejorar'' James Harrington.**

### **Investigación de mercados**

La investigación de mercados es una actividad frecuente en las organizaciones para poder ingresar o impactar positivamente en un nuevo mercado o público objetivo. Esta entonces se entiende como una disciplina estratégica de decisión, porque tiene definidos los caminos que hay que seguir para gestionar conocimiento de clientes internos y externos en las empresas y las instituciones que interactúan en el mercado. (Pilco Mosquera & Ruiz Mancero, 2015)

En línea con lo anterior, esta actividad pretende conocer y analizar a los clientes de una manera efectiva con el fin de lograr el éxito a nivel comercial, orientando todos los esfuerzos a las necesidades del cliente o del demandante para lograr en última instancia un posicionamiento asertivo que le permita a las empresas ser más competitivos.

Ahora bien, para que la investigación sea exitosa, Pilco Mosquera & Ruiz Mancero, 2015 en su libro “La investigación de mercados como una disciplina estratégica” argumentan que la investigación de mercados incluye el estudio de la encuesta y la elaboración de estadísticas para analizar las tendencias en el consumo, con el fin de prever la cantidad de productos y la localización de los mercados más rentables de un determinado tipo de bien o servicio. (Pilco Mosquera & Ruiz Mancero, 2015)

Por último, las empresas al tener la información de los clientes la cual fue recopilada por medio de la investigación, poseen un insumo representativo e importante, ya que según como lo expone (Prieto Herrera, 2009) en su libro Investigación de Mercados, el tratamiento efectivo de dicha información, es la clave para diferenciarse del mercado, apoyado de la tecnología y el conocimiento de sus colaboradores. Se necesita tener conocimiento pleno sobre el cliente para poder desarrollar, diversificar o introducir productos y servicios dirigidos a satisfacer sus expectativas, inquietudes, apetencias, pasiones, necesidades entre otros,

teniendo presente que la herramienta principal en la investigación de mercados es el trato con el cliente.

## 5. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto se utilizará el tipo de investigación descriptiva.

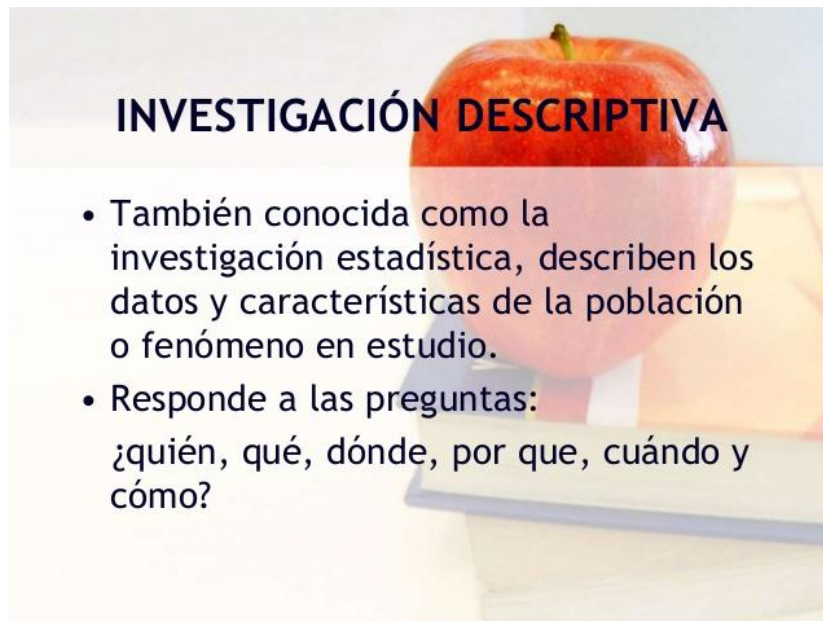


Ilustración 7 Investigación descriptiva

Fuente: (Verdugo, 2010)

Se usa la metodología tipo descriptiva, esta metodología consiste en describir situaciones, datos, características; gracias a esta metodología se tiene conocimiento previo del problema a tratar, basándose en la construcción de posibles hipótesis; se considera importante este tipo de investigación porque además permite calcular porcentajes de poblaciones o condiciones específicas y permite realizar predicciones. (Verdugo, 2010)

Es de enfoque mixto, dividida en 3 etapas; en la primera se realiza una caracterización de los procesos llevados a cabo en cada uno de los laboratorios, en la segunda se procede a hacer la socialización de la misma en la dirección de laboratorios, para posteriormente pasar los

requerimientos de necesidades al área de desarrollo de software, encargada de diseñar el aplicativo en SICAU.

En la última parte se valida la propuesta haciendo una prueba piloto. Como resultado final se entrega la sistematización de un aplicativo funcional que sirve para gestionar los procesos de reservas de los laboratorios.

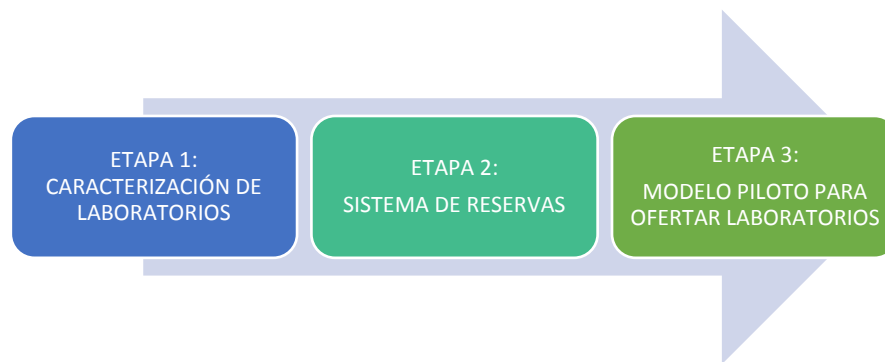


Ilustración 8 Etapas del proyecto

Fuente: Elaboración Propia

### ***Etapa 1: Caracterización de laboratorios***

Se comenzará con la caracterización de cada uno de los 32 laboratorios, creando un formato físico el cual se llamará “*Formato de Caracterización de Laboratorios*”. Este formato busca recopilar la información necesaria para que los usuarios que realicen las reservas tengan conocimiento de lo que contiene cada espacio y así elegir el lugar que se acomode a sus necesidades.

Este formato deberá contener información sobre la capacidad de usuarios de cada uno de los laboratorios, máquinas o equipos disponible y para que se usa cada uno de ellos.

### ***Etapa 2: Sistema de reservas***

Se estudiará la opción de hacer las reservas a través de una herramienta que las permita hacer en línea, creando correos institucionales para cada uno de los laboratorios y de esta forma poder realizarlas.

Luego, por la página web de la Institución, en la opción de laboratorios, se publicará la información de cada uno de los que arrojará el formato y adicional se integrará un link en donde se podrá reservar el espacio llenando unos requisitos básicos.

Otra opción que se estudiará será hacer uso del sistema SICAU para el mismo procedimiento. Se evaluará la mejor opción teniendo en cuenta criterios como: la facilidad de acceso del usuario, fácil visualización de la disponibilidad, plataforma más amigable, entre otros.

### ***Etapa 3: Modelo Piloto para Ofertar Laboratorios***

En cuanto al modelo piloto que se estudiará para ofrecer los laboratorios a empresas externas, se escogerá uno de los laboratorios de la Facultad de Producción y Diseño, con el asesoramiento del jefe de departamento y profesores expertos en los laboratorios y empresas.

Luego de esto se implementará un formato que brinda la información del servicio prestado por el laboratorio, el tipo de empresas que podrían hacer uso de este y el costo que podría tener. Posteriormente se buscarán empresas potenciales interesadas en los servicios que ofrece el laboratorio, para capacitaciones y demás usos que le puedan dar. A dichas empresas se les

llamará solicitando diligenciar una encuesta con el fin de recolectar información que ayude a conocer un poco más las necesidades del mercado.



## **6. RESULTADOS**

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en cada una de las etapas explicadas anteriormente.

### **6.1 Caracterización laboratorios**

Para lograr la caracterización de los laboratorios se realizaron los siguientes pasos:

1. Se hizo una reunión inicial con el jefe de los laboratorios para tener información sobre el inconveniente que estaban presentando con respecto a la falta de organización en cuanto a los materiales y equipos con los que se cuenta y con el proceso de las reservas.
2. Se creó el formato de caracterización de laboratorios (Ver Ilustración 9). Este se le entregó a cada uno de los 32 laboratorios para que lo diligenciaran, el formato diligenciado por los laboratoristas se anexa en Excel

Con el formato planteado se obtuvo la información completa de cada laboratorio, lo que permitió informar al usuario, para que sirva, que se hace, quienes pueden hacer uso de ellos, la capacidad máxima, la cantidad de equipos y herramientas y las personas encargadas de cada laboratorio. Además, con la asesoría del jefe de laboratorios, se logró identificar, herramientas de poco uso, darle rotación a la materia prima, laboratorios poco frecuentados y aprovechamiento de espacios donde había equipos y materiales que no estaban siendo utilizados.

CARACTERIZACIÓN LABORATORIOS I. U. PASCUAL BRAVO

Laboratorio \_\_\_\_\_

Ubicación \_\_\_\_\_

Capacidad \_\_\_\_\_

**Máquinas**

1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
- 

**Estudiantes por máquina**

1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
- 

Ficha técnica laboratorio \_\_\_\_\_

---

Operación técnica \_\_\_\_\_

---

Descripción operación técnica \_\_\_\_\_

---

Programas asociados \_\_\_\_\_

---

Observaciones \_\_\_\_\_

---

---

---

Laboratorista \_\_\_\_\_

Profesor del laboratorio \_\_\_\_\_

Ilustración 9 Formato Caracterización laboratorios

Fuente: Elaboración Propia

Luego que los laboratoristas diligenciaran las caracterizaciones se encontró que hay en el momento 32 laboratorios distribuidos en diferentes bloques de la Institución, hay algunos laboratorios que se encuentran ubicados dentro del mismo espacio, es decir se realizan diferentes prácticas asociadas entre sí.

Se identificaron laboratorios especializados en cada programa académico, aportando a la formación de los estudiantes; de igual forma se evidencia que existen laboratorios que son utilizados por varios programas indiferente de la facultad a la que pertenece, haciendo de estos laboratorios espacios más completos e integrales.

Adicional los laboratorios cubren en un 60% aproximadamente la capacidad de demanda de estudiantes que asisten a las prácticas académicas y un 40% de laboratorios, a pesar del espacio ser grande, la cantidad de equipos no abarca la capacidad estudiantil.

## **6.2 Estandarización del proceso de reservas.**

Luego de estudiar las herramientas disponibles en internet para realizar las reservas, se encontró que la herramienta de Google-Calendar podría ser una buena opción, ya que tiene las siguientes opciones: reservar por horas, al momento de la persona realizar la reserva le permite llenar datos básicos del usuario y además genera una alerta cuando se aproxima la reserva recordando el día y hora tanto al usuario como al laboratorista.

En dicha herramienta se realizó lo siguiente:

- Se creó un correo Institucional a cada laboratorio
- Se creó la disponibilidad para que los usuarios la pudieran visualizar.
- Se habilitó un campo donde el usuario ingresa sus datos personales, programa y cantidad de personas a asistir a la reserva.

En la ilustración 10 se evidencia el proceso de reservas.

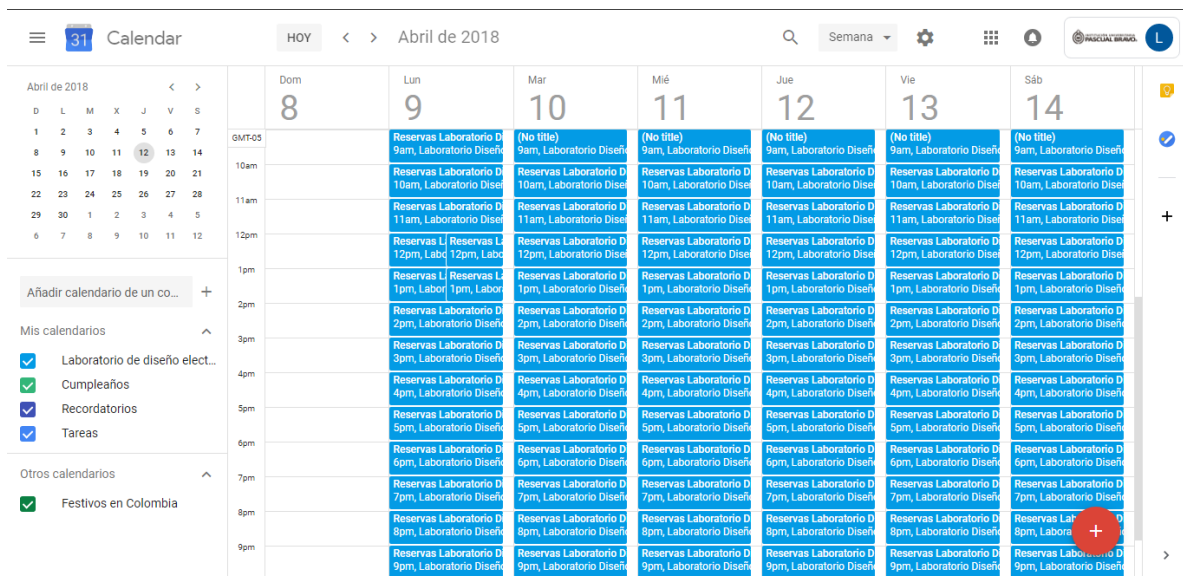


Ilustración 10 Proceso de Reservas Google-Calendar

Fuente: Google-Calendar

Con la creación de los correos institucionales de cada laboratorio, se crearon los eventos de reservas en cada uno, pero se presentaron inconvenientes para que los usuarios externos realizarán la reserva, dado que solo podían reservar las personas con correo institucional.

Adicional a esto, se requería que cada laboratorio contara con un equipo de cómputo para verificar las reservas y confirmarlas, además aún seguía siendo muy manual la reserva y al momento del usuario reservar cerraba el cupo para que otros también hicieran uso del espacio

Luego de realizar una prueba piloto se encontró que no era la mejor opción, dado que al hacer una reserva bloqueaba la opción de que otras personas pudieran acceder al laboratorio, teniendo este aún la capacidad de recibir más personas y los laboratoristas debían estar siempre pendientes del correo para probar o cancelar las reservas haciendo esto poco viable ya que en los laboratorios no hay computadores.

En la ilustración 11 se evidencia como el usuario realiza la reserva

Click on an open appointment slot to sign up. If no slots are available, please try a different time range. To cancel an appointment slot you've already booked, leave this sign-up page and delete the event from your own calendar.

Today	11 - 17 de nov de 2018							Refresh	Day	Week	
	dom 11/11	lun 11/12	mar 11/13	mié 11/14	jue 11/15	vie 11/16	sáb 11/17				
6am		6 - 7 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	6 - 7 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	6 - 7 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	6 - 7 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	6 - 7 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas
7am		7 - 8 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	7 - 8 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	7 - 8 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	7 - 8 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	7 - 8 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas
8am		8 - 9 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	8 - 9 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	8 - 9 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	8 - 9 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	8 - 9 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas
9am		9 - 10 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	9 - 10 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	9 - 10 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	9 - 10 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	9 - 10 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas
10am		10 - 11 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	10 - 11 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	10 - 11 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	10 - 11 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	10 - 11 Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas
11am		11 - 12p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	11 - 12p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	11 - 12p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	11 - 12p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	11 - 12p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas
12pm		12p - 1p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	12p - 1p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	12p - 1p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	12p - 1p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	12p - 1p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas
1pm		1p - 2p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	1p - 2p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	1p - 2p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	1p - 2p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas	1p - 2p Reservas Labor Laboratorio Diseño	Reservas

Ilustración 11 Reservar Google-Calendar

Fuente: Google-Calendar

Buscando otras alternativas, se encontró que el Departamento de Sistemas estaba desarrollando un sistema de Información de Control Académico y Administrativo Universitaria, el cual lo llamaron SICAU.

El desarrollo de este sistema incluía las reservas para las aulas de clase; por esta razón fue fácil acordar con ellos la implementación de las reservas de los laboratorios desde este software.

Se les expuso las necesidades al Departamento de Sistemas y se definió que el software SICAU era la mejor alternativa para la estandarización del proceso de reservas de los laboratorios, dado que, principalmente es un software diseñado para la Institución, lo que permite modificar la herramienta según las necesidades que van surgiendo a medida que van cambiando los laboratorios.

En la ilustración 12 se muestra como se ingresa al sistema SICAU



Ilustración 12 Ingreso a SICAU

Fuente: SICAU

Para poder obtener la gestión de reservas y que los usuarios la puedan utilizar, se realizaron los siguientes dos pasos, los cuales se realizan una única vez por parte de la administración del sistema:

- a. Creación de espacios de laboratorios: Este consiste en ingresar al sistema SICAU la información adquirida de las caracterizaciones.
- b. Proceso para la implementación de la reserva: Consiste en integrar toda la información ingresada en la creación de espacios de laboratorios dentro del software y de esta manera darle una forma creando pasos a seguir hasta lograr la reserva exitosa.

Con respecto al primer paso se ingresó los datos obtenidos de la caracterización, como lo son: ficha técnica, capacidad en personas, en máquinas, operación técnica, entre otros.

Como se muestra en la ilustración 13

Caracterización de laboratorios

Mostrar 10 registros por página Búsqueda

Laboratorio	Ficha Técnica	Operación Técnica	Edición	Detalles
13-103 LABORATORIO DE METROLOGÍA DIMENSIONAL	Se realizan prácticas de medición aplicadas en la industria en general.	se opera los diferentes instrumentos de medición donde son indispensables, en todas las variables mecánicas y el estudiante recibe capacitación.	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
13-108 LABORATORIO DE HIDRAÚLICA Y NEUMÁTICA	Aula de estudio para montajes neumáticos e hidráulicos.	las actividades consisten en módulos de trabajo integrados de 5 a 10 personas, acompañados por docentes y laboratoristas donde realizan prácticas de montajes hidráulicos y neumáticos.	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
13-110 LABORATORIO DE RESISTENCIA DE LOS MATERIALES	Ensayos resistencia de materiales	según procedimiento del manual de la máquina.	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
14-103 LABORATORIO MODAS	Es un aula polivalente donde se realizan trabajos de moldería y otras de confección	La moldería es manual ( sobre papel) , moldería óptex ( mediante dibujo por computador) y otras confección sobre maquinaria.	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
15-101 LABORATORIO DE SIMULACION AVANZADA EN PROCESOS DE MANUFACTURA	Procesos de manufactura avanzada y común.	Mecanizado de piezas por medio de arranque de viruta.	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>

Ilustración 13 Información de caracterización de laboratorios

Fuente: SICAU

En el segundo paso para comenzar con los requerimientos pedidos en el resultado del proceso de reservas se empezó por la creación de los espacios del laboratorio dentro del software, que consiste en ingresar el nombre del laboratorio, la ubicación de cada uno, el encargado de cada espacio y los elementos de protección personal (EPP) con los que debe ingresar a cada uno, para que en el momento en que el usuario realice la reserva tenga conocimiento de la ubicación de cada laboratorio, a quien debe dirigirse y los EPP que debe portar, como lo muestra en la ilustración 14.



**Espacios físicos**

[Nuevo](#)

Mostrar  registros por página Búsqueda

Bloque/Sede	Nomenclatura	Nombre	Edición	Detalles
Bloque 1 (I.E Instituto Técnico Industrial Pascual Bravo) (SEDE ROBLEDO)	1-107	LABORATORIO DE QUÍMICA	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 1 (I.E Instituto Técnico Industrial Pascual Bravo) (SEDE ROBLEDO)	1-216	LABORATORIO DE FÍSICA	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 1 (I.E Instituto Técnico Industrial Pascual Bravo) (SEDE ROBLEDO)	1-216	OFICINA Y DEPOSITO LABORATORIO FÍSICA	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 10 (Procesos Eléctricos) (SEDE ROBLEDO)	10-102	LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS 1	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 10 (Procesos Eléctricos) (SEDE ROBLEDO)	10-103	LABORATORIO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS 2	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 10 (Procesos Eléctricos) (SEDE ROBLEDO)	10-202	LABORATORIO URE Y AUTOMATIZACIÓN	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 10 (Procesos Eléctricos) (SEDE ROBLEDO)	10-203	LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 10 (Procesos Eléctricos) (SEDE ROBLEDO)	10-107	LABORATORIO DE SUBESTACIONES Y TRANSFORMADORES	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 12 (Centro de Investigación y Desarrollo en Procesos de Energía Eléctrica) (SEDE ROBLEDO)	12-102	OFICINA GESTIÓN LABORATORIOS	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>
Bloque 12 (Centro de Investigación y Desarrollo en Procesos de Energía Eléctrica) (SEDE ROBLEDO)	12-104	LABORATORIO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS	<a href="#">Editar</a>	<a href="#">Detalles</a>

Página 1 de 12 (Total: 606 registros) (de un total de 606 registros)

Anterior [1](#) [2](#) [3](#) [4](#) [5](#) ... [12](#) Siguiente

Ilustración 14 Espacios físicos de laboratorios

Fuente: SICAU

Posterior a este proceso y con el fin de implementar con éxito el proceso de reserva, con los desarrolladores de software de la Institución, se convino que en el transcurso de este proyecto se iban a hacer varias reuniones, para que el ingreso de la información se hiciera por parte de las autoras de este trabajo de grado paralelo al desarrollo del software. De igual forma se realizaron otras reuniones para revisar el avance de las tareas asignadas para el proceso del sistema de reservas, y adicionalmente se tuvieron encuentros con el jefe de laboratorios para complementar el sistema con lo que él solicita.

Luego del desarrollo del software por parte del Departamento de Sistemas y de la gestión que se hizo con el jefe de laboratorios y las integrantes de este trabajo de grado se obtuvo lo siguiente:

Todos los usuarios tanto internos (estudiantes y docentes del técnico y la Institución Universitaria) como los usuarios externos (estudiantes de extensión, estudiantes y docentes de otras universidades) pueden ingresar al sistema como lo muestra las ilustraciones 15 y 16.

Se da click en la opción “reservas de espacios”.

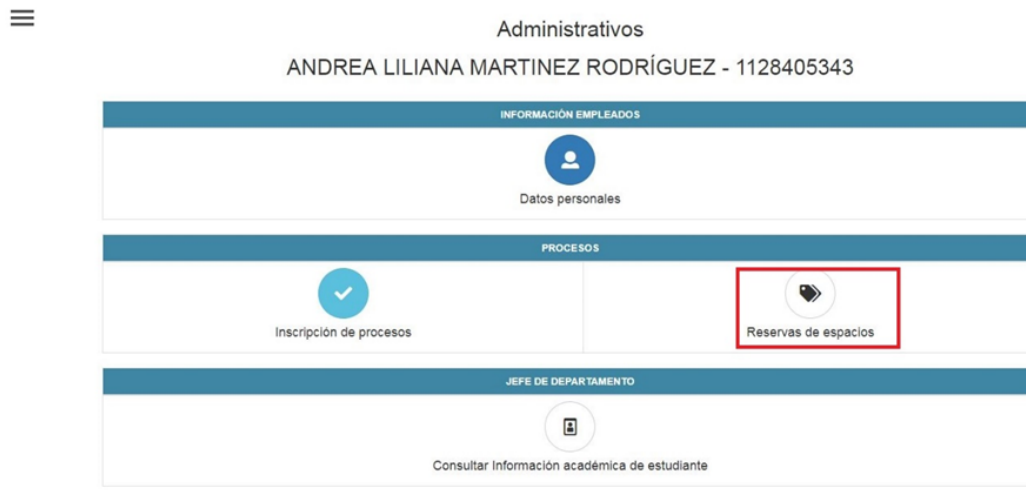


Ilustración 15 Generador de reservas

Fuente: SICAU

Luego aparecerá lo que se muestra en la Ilustración 16, donde se despliegan los datos requeridos en los campos para empezar con la reserva. Primero se selecciona la sede, jornada, fecha de reserva, luego se digita la hora de reserva, se selecciona la ubicación del laboratorio y las características del espacio y por ultimo selecciona los días que va a hacer uso de la reserva.

Luego para confirmar la reserva de espacios se debe dar click en el botón “buscar disponibilidad”.

**Reservas de espacios**

Crear reservas
Consultar reservas

**Sede \*** 
**Jornada \*** 
**Fecha Inicial \*** 
**Fecha Final \*** 
**Hora Inicial \*** 
**Hora Final \***

**Bloque \*** 
**Tipo De Espacio** 
**Espacio Físico**

**Lunes** 
**Martes** 
**Miercoles** 
**Jueves** 
**Viernes** 
**Sabado** 
**Domingo**

Buscar Disponibilidad

Ilustración 16 Crear Reserva

Fuente: SICAU

Luego de realizar una prueba piloto se evidencia que funciona correctamente y cumple las necesidades requeridas se espera para el semestre 2019-1 se ponga en marcha este sistema de reservas.

### 6.3 Sondeo de empresas interesadas en los laboratorios

Para el sondeo de empresas interesadas en los laboratorios, se analizaron los laboratorios de la Facultad de Producción y Diseño y según las recomendaciones de docentes expertos y el Jefe de Departamento de Producción, se tomó la decisión que el laboratorio más viable y completo para ofrecer a las empresas es la integración de Monozukuri y el de logística integral.

En el Laboratorio de Monozukuri se realizan prácticas de optimización y capacitación y ofrece los servicios mostrados en la Ilustración 17.

Monozukuri=hacer las cosas bien

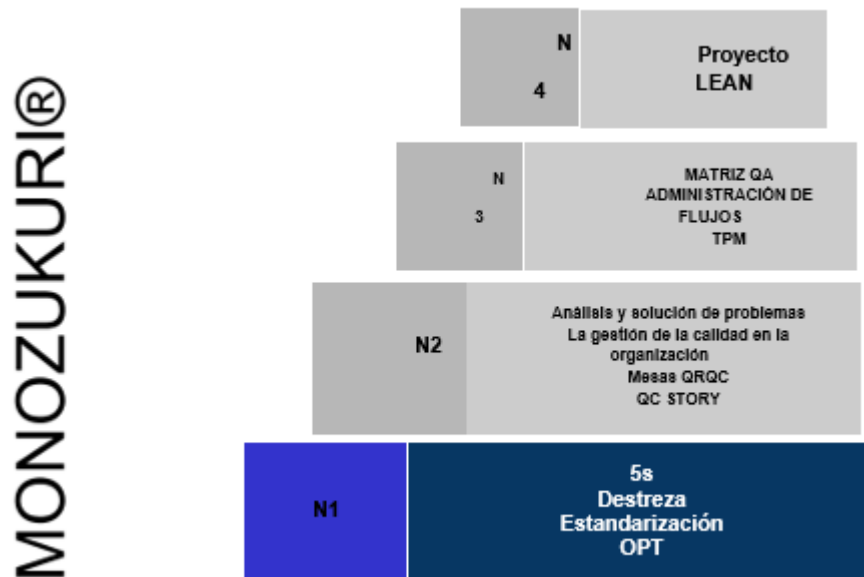


Ilustración 17 Niveles Lab Monozukuri

Con respecto al Laboratorio de Logística integral se realiza formación y espacio de enseñanza en temas de logística por medio de simulación en procesos productivos de la industria, aplicando métodos como recepción de materias primas, procesos de empaque, selección, área de calidad y finalización con el almacenamiento del producto.

La descripción de los laboratorios se detalla en la Ilustración 20 Formulario P2.

Teniendo la información anterior clara, se comenzó el sondeo de potenciales empresas interesadas. Este sondeo se basó en un formato que entregó la oficina de Transferencia de Tecnología de La Institución, el cuál había sido facilitado por la Corporación Tecnova, ya que ellos usaban este formato para la evaluación de los laboratorios de otras instituciones.

A dicho formato se le modificaron algunos ítems siguiendo las indicaciones de profesores expertos del Departamento de Producción. El formato inicial se encuentra en la ilustración 18.

Las correcciones consistieron en:

- Descripción del cliente: se determinó que solo se solicita el nombre de la empresa.
- Descripción Solución 1 y 2: se acordó solicitar una sola solución posible a cada empresa.
- Experiencia de equipo de trabajo: se suprimió este ítem.
- Respaldo Institucional: se cambió por el tipo de acreditación que la empresa necesita del laboratorio.
- Infraestructura: se suprimió este ítem.

## CUADRO ESTRATÉGICO

Descripción capacidad

Descripción Cliente

Descripción Solución 1

Descripción Solución 2

Factores que valora el cliente	Capacidad	Cliente	Solución 1	Solución 2
Precio				
Acreditación				
Tiempo de respuesta				
Experiencia Equipo de trabajo				
Respaldo institucional				
Infraestructura				
Accesibilidad				

Ilustración 18 Formato inicial sondeo empresas interesadas

Luego de esto se creó en la plataforma de Google un cuestionario final con los ítems del formato, con las correcciones aplicadas y con la explicación tanto de la intención del cuestionario, como de la capacidad del servicio del laboratorio a ofrecer.

Como podemos ver en la ilustración 19, 20 y 21.

## Investigación de mercados

La Institución Universitaria Pascual Bravo es líder en Educación Superior Tecnológica, comprometida socialmente con la formación de profesionales íntegros, con certificación de calidad en nuestros procesos y en busca de la excelencia académica, a través de modelos pedagógicos dinámicos que respondan a las necesidades de la región y del país.

En cumplimiento de su misión Institucional, cuenta con diferentes laboratorios que apoyan la enseñanza de los estudiantes.

Dado la importancia de los laboratorios dentro de la Institución se quiere analizar la posibilidad de ofrecer los servicios de estos al mercado empresarial.

En este caso se está haciendo una investigación de mercados para uno de los laboratorios de la Institución, para lo cual se requiere contar con la opinión de varias empresas sobre algunos factores importantes para lograr dicha investigación.

Agradecemos nos brinde la información solicitada en la siguiente encuesta.

La siguiente encuesta es netamente académica, los datos recibidos se utilizarán para analizar resultados.

\*Obligatorio

¿Conoce usted la Institución Universitaria Pascual Bravo? \*

Sí

No

Nombre Empresa \*

Tu respuesta

SIGUIENTE

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Ilustración 19 Formulario P1

# Investigación de mercados

\*Obligatorio

## Laboratorio de procesos logísticos y monozukuri

El laboratorio logra generar una simulación del proceso productivo de una empresa, iniciando en la recepción de las materias primas, pasando por el proceso de empaque, luego por el de selección, posteriormente pasa al área de calidad y finaliza con el almacenamiento del producto, este espacio también promueve la creación (ensamble y programación) de diversos modelos y sistemas productivos a escala, empleando los sets LEGO MINDSTORMS Education EV3, adicional este espacio permite la creación de un proceso logístico simulado en el software Copérnico ERP, el cual se encuentra instalado en los computadores.

Este laboratorio presta servicio a diferentes públicos mediante la generación de destreza por medio de la metodología monozukuri a través de ensambles de motos, carros y neveras, simulando procesos de la industria.

El laboratorio ofrece las siguientes practicas: paletización y empaqué de sólidos, distribución de planta, cubicación con clasificación de producto, manipulación de máquinas y herramientas, manipulación de elementos de medición, buenas prácticas de manufactura, aplicación del histograma de frecuencia, diagrama de Pareto, teoría de decisiones, diagramas causa-efecto y diagramas de dispersión. Manejo y funcionamiento del set principal y de expansión, así como la programación de los prototipos y los sistemas creados, esto a través del software que provee LEGO MINDSTORMS Education EV3. Aplicación de diagrama de procesos, diagrama bimanual, crear bodega y layout, crear productos, ingreso de mercancía, juego de mesa de picking, picking software y eslabones de colores, TPM, 5'S y estandarización de puesto de trabajo.

El anterior laboratorio se estaría ofreciendo para capacitaciones a empleados

¿Según las necesidades de su empresa utilizaría el laboratorio?

\*

Sí

No

Necesidad principal que el laboratorio cubre de su empresa

Tu respuesta

Ilustración 20Formulario P2



Valor máximo que estaría dispuesto a pagar por el laboratorio \*

Tu respuesta

Que tipo de acreditación necesitaría para utilizar el laboratorio \*

Tu respuesta

Tiempo de respuesta máximo de espera para la confirmación del laboratorio \*

0-2 días

3-5 días

6-8 días

Otro: \_\_\_\_\_

Según la ubicación de la Institución, cree usted que es de fácil acceso?

Sí

No

ATRÁS

ENVIAR

Nunca envíe contraseñas a través de Formularios de Google.

Ilustración 21 Formulario P3

Dicho formulario se les envió a varias empresas, mostradas en el Anexo 2, que fueron escogidas por su actividad productiva, dado que las practicas que ofrece el laboratorio les sirve para mejorar o capacitar a los operarios en los procesos que tienen dentro de la planta. A estas empresas se les explicó las prácticas que ofrece el laboratorio, para que sirven, cómo funcionan y los procesos que se pueden hacer en él.

Las empresas que respondieron la encuesta fueron las siguientes:

<b>¿Conoce usted la Institución Universitaria Pascual Bravo?</b>	<b>Nombre Empresa</b>	<b>¿Según las necesidades de su empresa utilizaría el laboratorio?</b>	<b>Necesidad principal que el laboratorio cubre de su empresa</b>	<b>Valor máximo que estaría dispuesto a pagar por el laboratorio</b>	<b>Qué tipo de acreditación necesitaría para utilizar el laboratorio</b>	<b>Tiempo de respuesta máximo de espera para la confirmación del laboratorio</b>	<b>Según la ubicación de la Institución, cree usted que es de fácil acceso?</b>
Sí	RODAPRENSA S.A.S	No	NINGUNA	CERO	CERO	3-5 días	Sí
Sí	Intersuelas sa	No		No usamos laboratorio	No usamos laboratorio	0-2 días	Sí
Sí	Industrias de Alimentos Lmeson	No	Ninguna	0	Ninguna	3-5 días	Sí
Sí	Creaciones Pintolosa S.A.S	No		ninguno	ninguna	6-8 días	Sí
Sí	Maquila S.A.S	No	Tenemos nuestras propias salas de capacitación	0	Ninguna	0-2 días	Sí

¿Conoce usted la Institución Universitaria Pascual Bravo?	Nombre Empresa	¿Según las necesidades de su empresa utilizaría el laboratorio?	Necesidad principal que el laboratorio cubre de su empresa	Valor máximo que estaría dispuesto a pagar por el laboratorio	Qué tipo de acreditación necesitaría para utilizar el laboratorio	Tiempo de respuesta máximo de espera para la confirmación del laboratorio	Según la ubicación de la Institución, cree usted que es de fácil acceso?
Sí	Poliquimicos Ltda	No	Tenemos salas para capacitaciones	ninguno	ninguna	0-2 días	Sí
Sí	Interplast S.A.	No	Capacitamos dentro de nuestra empresa	0	0	3-5 días	Sí
Sí	Confecciones Shop S.A.S	No	No necesitamos laboratorios	0	ninguna	0-2 días	Sí
Sí	Confecciones Gama EU	Sí	Despacho de producción	50.000 Hora	Ninguna	3-5 días	Sí
Sí	Maquinaria en Acero y Refrigeraciones S.A.S	Sí	Agilidad en despacho de producción	350.000 por el día	Las de la Universidad	6-8 días	Sí
Sí	Maquinaria y Mobiliario en Acero Inox S.A.S	Sí	ingreso de mercancía y ubicación de esta	45000 por la hora	0	3-5 días	Sí
Sí	Industria Productora de Maquinaria S.A.S	Sí	manipulación de máquinas y herramientas	400000 el día	ninguna	3-5 días	Sí
Sí	Servicios a terceros y maquila Ltda	Sí	paletización y empaqué de sólidos	50000	0	3-5 días	Sí

Tabla 1 Respuesta de empresas

Fuente: Propia

El resultado que arrojó la encuesta fueron los siguientes:

- Según la necesidad de las empresas (13 en total), el 61.5% no utilizaría el servicio y el 38.5% si haría uso de este, como lo muestra la Ilustración 22.

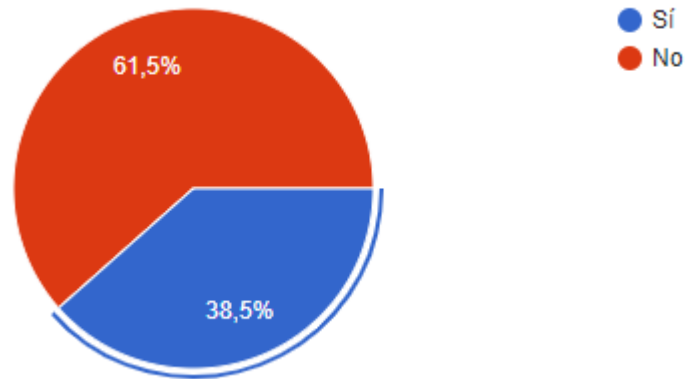


Ilustración 22 Gráfico de utilización del laboratorio

Las empresas que respondieron que no, informaron que ellos tenían sus propias salas de capacitación o capacitaban en la misma planta al lado de los operarios antiguos.

- En cuanto a las empresas que sí harían uso de este laboratorio, indican que las prácticas a utilizar serían:
  - Despacho de producción.
  - Ingreso de mercancía.
  - Manipulación de máquinas y herramientas.
  - Paletización y empaque de sólidos.
- El valor que se encuentran dispuestos a pagar oscila entre \$43.000 y \$50.000 por hora dentro del laboratorio.

- Todas las empresas están de acuerdo en que el laboratorio no necesita acreditación.
- El tiempo de respuesta para la confirmación de la reserva que espera se muestra en la ilustración 23

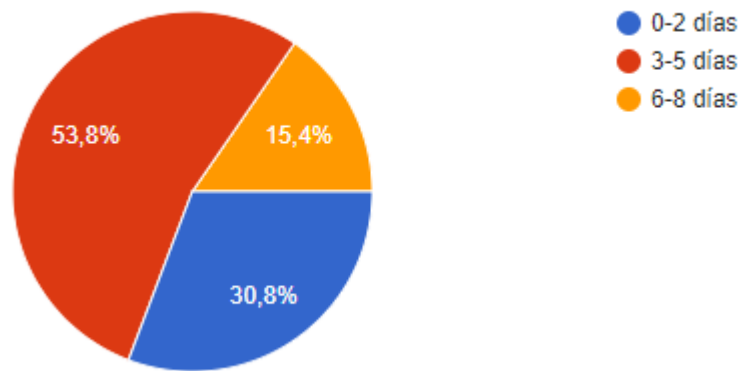


Ilustración 23 Tiempo de espera de confirmación de reservas

- Según la ubicación de la Institución todas las empresas están de acuerdo que es de fácil acceso, lo que puede ser una fortaleza para estos laboratorios con respecto a otros de la Ciudad.

## 7. RECOMENDACIONES

- Debido a que los estudiantes y docentes no han adquirido la cultura de realizar reservas a través de la plataforma SICAU, se recomienda hacer una jornada de concientización en donde se exponga la importancia de usar esta herramienta de forma adecuada.
- Se aconseja mantener actualizada la información en cuanto a los cambios que pueda estar registrando durante el semestre; es decir, si el laboratorio cambia de lugar, si se necesitan agregar nuevos espacios o algunos equipos salieron de circulación.
- Mantener el contacto con los desarrolladores para que cada semestre se le hagan mejoras de acuerdo con las necesidades que se van creando
- Debido a la poca acogida de las empresas por este laboratorio, se recomienda ofrecer el servicio a otras instituciones de educación superior con carreras afines, dado que la mayoría de empresas encuestadas contaban con sus propias salas de capacitación.
- Analizar otros laboratorios que ofrezca otro tipo de servicios que pueda ser más llamativo para otra clase de empresas.

## 8. CONCLUSIONES

Dentro del proceso de investigación se pudo verificar la importancia de la formulación de estrategias de tipo administrativo para una adecuada gestión, lo cual se aplica a cualquier dependencia o departamento en cualquier organización. Particularmente, se observó cómo incluso con pequeños cambios, se pueden mejorar de forma drástica los procesos.

Una adecuada estandarización en el proceso de reservas de los laboratorios en la I.U Pascual Bravo requiere no solamente del uso de una buena herramienta, sino también de la generación de una cultura frente al uso de los espacios disponibles, y de la programación de los mismos.

En cuanto al sondeo de empresas se concluyó que la oferta de los laboratorios no es muy llamativa para las empresas encuestadas, dado que ya tienen constituida la manera y el lugar para realizar sus capacitaciones.

## 9. REFERENCIAS

- Fonseca, F. R. (11 de febrero de 2011). Red de Revistas Cientificas de America Latina y El Caribe, España y Portugal. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/1513/151325816011/>
- Hernández. (2010). Desarrollo organizacion edición 1. En J. Hernández.
- Manuel García P., C. Q. (08 de 2003). REDALYC. Obtenido de MEJORA CONTINUA DE LA CALIDAD EN LOS PROCESOS: <http://www.redalyc.org/html/816/81606112/>
- Sales, M. (2009). Diagrama de pareto. EALDE Bussines School.
- Scielo. (sep, oct de 2006). SCIELO. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=s1024-94352006000500011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1024-94352006000500011)
- Simonassi, L. E. (2009). Analisis con el diagrama causa y efecto .
- Yáñez, L. C. (05 de 12 de 2008). Sistema de gestión de calidad en base a la normal ISO 9001. Obtenido de Internacional eventos:
- Baca, G. (2014). Introducción a la ingeniería industrial. México, DF: Grupo Editorial Patria.
- Benjamin Niebel, A. F. (2002). Ingeniería Industrial MétodoS, Estandares y Diseño del Trabajo. México, DF: Alfaomega.
- Cruelles, J. A. (2013). INGENIERÍA INDUSTRIAL Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. Barcelona, España: MARCOMBO, S.A.
- Cruelles, J. A. (2013). INGENIERÍA INDUSTRIAL Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. Barcelona, España: MARCOMBO, S.A.
- Ingeniería Industrial Online. (s.f.). Ingenieria Industrial Online. Recuperado el 03 de 05 de 2017, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/>
- Palacios Acero, L. C. (2009). Ingeniería de métodos: Movimientos y tiempo. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Palacios Acero, L. C. (2009). Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos. Bogota, Colombia: Ecoe Ediciones.
- Rodríguez Carrasco, J. M. (2015). Taylorismo: la revolución mental que llega a Europa. Madrid, Europa: UNED - Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Rosas Sánchez, R. (2014). Manual: seguridad y salud. Madrid: Editorial CEP, S.L.



Céspedes, S. A. (2010). Principios de mercadeo (5a. ed.). Retrieved from <https://ebookcentral.proquest.com>

Pilco Mosquera, W., & Ruiz Mancero, L. (2015). La investigación de mercados como una disciplina estratégica. Riobamba: IDI Instituto de Investigaciones.

Prieto Herrera, J. E. (2009). Investigación de Mercados. Bogota: ECOE.

Bembibre, C. (10 de 03 de 2010). Definición ABC. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/estandarizacion.php>

Pérez Porto, J. (2008). Definicion.de. Obtenido de <https://definicion.de/software/>

Pérez Porto, J., & Merino, M. (2009). Definicion.de. Obtenido de <https://definicion.de/eficacia/>

Pérez Porto, J., & Merino, M. (2013). Definicion.de. Obtenido de <https://definicion.de/herramienta/>

Pertinencia. (05 de 10 de 2015). Significados.com. Obtenido de <https://www.significados.com/pertinencia/>

## **10. ANEXOS**

### **Anexo 1**

Formato de caracterización de laboratorio diligenciado por cada uno de los laboratorios que se encuentra adjunto en Excel

### **Anexo 2**

Listado de empresas seleccionadas para realizar la encuesta que se encuentra adjunto en Excel