



**UNIVERSIDAD PRIVADA TELESUP**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**TESIS**

**IMPLEMENTACIÓN DE POWER BI PARA EL ANÁLISIS  
DE INFORMACIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD EN EL  
LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL CENTRAL DE  
LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ DE LIMA-2017**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

**AUTOR**

**Bach. MEDRANO HUAYANAY CRISÓSTOMO  
CIRIACO**

**LIMA – PERÚ**

**2018**

## **ASESOR DE TESIS**

---

**Ing. Wilver Auccahuasi Aiquipa**

## **JURADO EXAMINADOR**

---

**MG. EDMUNDO JOSÉ BARRANTES RIOS**  
**PRESIDENTE**

---

**MG. OVALLE PAULINO DENIS CHRISTIAN**  
**SECRETARIO**

---

**MG. EDWIN HUGO VENAVENTE ORELLANA**  
**VOCAL**

## **DEDICATORIA**

A Dios por las bendiciones derramadas en mi vida.

A mi esposa e hijos, mis padres, hermanos por su apoyo constante y su gran amor.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, a Dios por darme la fuerza y voluntad todos los días de la vida.

A mi familia por brindarme el apoyo incondicional.

A mi asesor Ing. Wilver Auccahuasi

## RESUMEN

Una buena toma de decisiones debe estar soportada en un análisis exhaustivo de la realidad. La importancia de tener diversas perspectivas del negocio es imprescindible.

La presente tesis, desarrolla la manera de implementar una solución analítica basada en una de las soluciones que Microsoft se ha enfocado y que hoy en día es reconocido una de las mejores soluciones como es Power BI, el cual permite que el usuario (quien toma las decisiones), tenga diversas formas de ver su realidad y lo más importante es que le permite a él mismo crear sus propias perspectivas de su realidad.

La presente investigación tiene como finalidad de explicar en forma practica el uso del “Business Intelligence” o “Inteligencia de Negocio”, mediante la herramienta Power BI de Microsoft, este Proyecto está orientado a la implementación de BI en el laboratorio clínico del Hospital Central de la FAP.

Hoy en día uno de los principales activos de las organizaciones es la información con la que se cuenta y el conocimiento de la misma. Esta se consolida a partir de datos de los pacientes, exámenes, servicios, analizadores, procesamiento de las muestras, etc. Pero ya no se trata solo de datos, las empresas normalmente tienen toda esta información en diferentes fuentes, por lo cual se requiere herramientas y estrategias que permitan extraerla y analizarla para obtener este importante activo para las empresas y luego obtenerlas el conocimiento.

**Palabras claves:** inteligencia de negocios, power Bi, análisis de datos.

## ABSTRACT

Good decision-making must be supported by a thorough analysis of reality. The importance of having different business perspectives is imperative. This thesis, develops the way to implement an analytical solution based on one of the solutions that Microsoft has focused on and that today is recognized one of the least solutions such as Power BI, which allows the user (who takes the decisions), have different ways of seeing their reality and the most important thing is that it allows him to create his own perspectives of his reality.

The present investigation has the purpose of explaining in a very simple way of "Business Intelligence" or "Business Intelligence", using Microsoft's Power BI, this Project is oriented to the implementation of BI in the central laboratory of the FAP.

Nowadays one of the main assets of the organizations is the information that is counted and the knowledge of it. This is consolidated from patient data, exams, services, analyzers, sample processing, etc. But it is no longer just data, companies usually have all this information in different sources, so it requires tools and strategies to extract and analyze it to obtain this important asset for companies and then obtain knowledge.

**Keywords:** business intelligence, power Bi, data analysis.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Caratula.....	i
Asesor de Tesis.....	ii
Jurado examinador.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Resumen.....	vi
Abstract.....	vii
Índice contenidos.....	viii
Índice de tablas.....	xi
Índice de <i>Figuras</i> .....	xii
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>18</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	18
1.2 Formulación del problema.....	21
1.2.1 Problema General.....	21
1.2.2 Problema Específicos.....	21
1.3 Justificación y Aportes del estudio.....	21
1.4 Objetivos de la investigación.....	25
1.4.1 Objetivos General.....	25
1.4.2 Objetivos Específicos.....	25
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>26</b>
2.1 Antecedentes de la investigación.....	26
2.1.1 Antecedentes Nacionales.....	26
2.1.2 Antecedentes Internacionales.....	34
2.2 Bases teóricas de las variables.....	39
2.2.1 Bases teóricas de la Variable Independiente:.....	39
2.2.1.1 Definición: Power BI.....	39
2.2.2 Bases teóricas de la Variable Dependiente:.....	51
2.2.2.1 Definición: Productividad.....	51
2.3 Definición de términos básicos.....	62

<b>III. MÉTODOS Y MATERIALES</b> .....	<b>69</b>
3.1 Hipótesis de la investigación .....	69
3.1.1 Hipótesis general.....	69
3.1.2 Hipótesis específicas .....	69
3.2 Variables de estudio. ....	69
3.2.1 Definición Conceptual.....	69
3.2.1.1 Variable Independiente: Power BI .....	69
3.2.1.2 Variable Dependiente: Productividad .....	70
3.2.2 Definición operacional .....	71
3.2.3 Matriz de Operacionalización de la variable dependiente .....	72
3.3 Tipo y nivel de Investigación.....	73
3.4 Diseño de la investigación.....	74
3.5 Población y muestra de estudio .....	74
3.5.1 Población.....	74
3.5.1.1 Descripción de la población.....	74
3.5.2 Muestra.....	75
3.5.2.1 Muestreo .....	75
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	76
3.6.1Técnicas de recolección de datos .....	76
3.6.2 Instrumentos de recolección de datos.....	76
3.6.2.1 Confiabilidad del instrumento .....	77
3.6.2.2 Validez del instrumento .....	79
3.7 Métodos de análisis de datos .....	80
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>81</b>
4.1.1 Resultados descriptivos de los indicadores .....	81
4.1.1.1 Indicador: Producción media por hora hombre – Primer Tiempo.....	81
4.1.1.2 Indicador: Producción media por hora hombre – Segundo Tiempo.....	83
4.1.1.3 Indicador: Producción media por trabajador – Primer Tiempo .....	85
4.1.1.4 Indicador: Producción media por trabajador – Segundo Tiempo.....	87
4.1.2 Análisis comparativo de los indicadores .....	89
4.1.2.1 Comparativo del indicador: Producción media por hora hombre en el Primer Tiempo y Segundo Tiempo .....	89
4.1.2.2 Comparativo del indicador: Producción media por trabajador en el Primer Tiempo y el Segundo Tiempo.....	92

4.2 Contratación de Hipótesis.....	95
4.2.1 Indicador: Producción media por hora hombre.....	95
4.2.1.1 Prueba de normalidad: .....	95
4.2.1.2 Contratación de la hipótesis .....	96
4.2.1.3 Decisión.....	98
4.2.1.4 Interpretación.....	98
4.2.2 Indicador: Producción media por trabajador .....	98
4.2.2.1 Prueba de normalidad: .....	98
4.2.2.2 Contratación de la hipótesis: .....	99
4.2.2.3 Decisión:.....	102
4.2.2.4 Interpretación:.....	102
<b>V. DISCUSIÓN.....</b>	<b>103</b>
<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>105</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>107</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>111</b>
Anexo 1 Matriz de consistencia .....	112
Anexo 2 Matriz de Operacionalización.....	113
Anexo 3 Instrumentos .....	114
Anexo 4 Validación de Instrumentos .....	118
Anexo 5 Matriz de datos.....	122
Anexo 6 Desarrollo de propuesta de valor .....	129
Anexo 7 Documentación Institucional.....	157

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> <i>Definición operacional para la variable dependiente.....</i>	71
<b>Tabla 2:</b> <i>Matriz de Operacionalización de la variable dependiente.....</i>	72
<b>Tabla 3:</b> <i>Esquema del Diseño de Investigación.....</i>	74
<b>Tabla 4:</b> <i>Instrumentos de aplicación.....</i>	76
<b>Tabla 5:</b> <i>Análisis correlacional Producción media por hora hombre.....</i>	78
<b>Tabla 6:</b> <i>Análisis correlacional Producción media por trabajador.....</i>	79
<b>Tabla 7:</b> <i>Análisis Descriptivo del Producción media por hora hombre.....</i>	81
<b>Tabla 8:</b> <i>Análisis Descriptivo del Producción media por hora hombre.....</i>	83
<b>Tabla 9:</b> <i>Análisis Descriptivo del Producción media por trabajador.....</i>	85
<b>Tabla 10:</b> <i>Análisis Descriptivo del Producción media por trabajador.....</i>	87
<b>Tabla 11:</b> <i>Comparación de medias para el Producción media por hora hombre.....</i>	89
<b>Tabla 12:</b> <i>Comparación de medias para el Producción media por trabajador.....</i>	92
<b>Tabla 13:</b> <i>Prueba de normalidad del Producción media por hora hombre.....</i>	95
<b>Tabla 14:</b> <i>Estadística de muestras emparejas Producción.....</i>	96
<b>Tabla 15:</b> <i>Estadística Inferencial prueba T-Student de la Producción.....</i>	97
<b>Tabla 16:</b> <i>Prueba de normalidad del Producción media por trabajador.....</i>	99
<b>Tabla 17:</b> <i>Estadística de muestras emparejas Producción media.....</i>	100
<b>Tabla 18:</b> <i>Estadística Inferencial prueba T – Student.....</i>	101

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Evolución de los complementos de Excel a Power BI.....	40
<b>Figura 2:</b> Estilos de Power BI.....	44
<b>Figura 3:</b> Power BI operacional.....	45
<b>Figura 4:</b> Flujo de trabajo de Power BI.....	46
<b>Figura 5:</b> Cuadrante Mágico de Gartner.....	48
<b>Figura 6:</b> Cuadro comparativo herramientas BI.....	50
<b>Figura 7:</b> Histograma de Producción media por hora hombre (Primer Tiempo); Fuente: Elaboración propia .....	82
<b>Figura 8:</b> Histograma de Producción media por hora hombre (Segundo Tiempo) .....	84
<b>Figura 9:</b> Histograma de Producción media por trabajador (Primer Tiempo).....	86
<b>Figura 10:</b> Histograma de Producción media por trabajador (Segundo Tiempo) .	88
<b>Figura 11:</b> Comparativa de Producción media por hora hombre en el (Primer Tiempo) y (Segundo Tiempo).....	90
<b>Figura 12:</b> Comparativa medias para el Producción media por hora hombre (Tiempo 1) y (Tiempo 2).....	91
<b>Figura 13 :</b> Comparativa de Producción media por trabajador en el (Tiempo 1) y (Tiempo 2).....	93
<b>Figura 14 :</b> Contribuyente que deben mayores montos.....	103
<b>Figura 15 :</b> Reporte general de ventas con PBI.....	104
<b>Figura 16:</b> Obtener Datos(ETL).....	129
<b>Figura 17:</b> Credenciales de la base de datos .....	130
<b>Figura 18:</b> Navegación por las Tablas.....	131
<b>Figura 19:</b> Administración de Tablas .....	132
<b>Figura 20:</b> Cambio de Formato.....	133
<b>Figura 21:</b> Vista Importada .....	134
<b>Figura 22:</b> Creación de Tabla .....	135
<b>Figura 23:</b> Cambio de Formato.....	137

<b>Figura 24:</b> Detalle de Cardinalidad .....	138
<b>Figura 25:</b> Editar relación .....	139
<b>Figura 26:</b> Vista de Presentación .....	141
<b>Figura 27:</b> Creando Grafica de Barras.....	142
<b>Figura 28:</b> Grafica de barras para análisis.....	143
<b>Figura 29:</b> Líneas de Evaluación .....	144
<b>Figura 30:</b> Grafico Circular .....	145
<b>Figura 31:</b> Grafico Circular con Porcentaje.....	146
<b>Figura 32:</b> Análisis general .....	147
<b>Figura 33:</b> Indicador de Horas .....	148
<b>Figura 34:</b> Informe de Power BI.....	149
<b>Figura 35:</b> Publishing de Power BI .....	150
<b>Figura 36:</b> Power BI Desktop.....	150
<b>Figura 37:</b> Publicar en Power BI.....	151
<b>Figura 38:</b> Publicar en Power BI.....	151
<b>Figura 39:</b> Datos de Power BI .....	152
<b>Figura 40:</b> Informe final.....	153
<b>Figura 41:</b> Creación de la vista.....	156

## INTRODUCCIÓN

La necesidad de realizar una valoración sobre el rol de los activos intangibles dentro de las organizaciones hace que sea necesario establecer estrategias entre la creación de valor con base en el conocimiento y los mecanismos de adquisición de este en las empresas.

En un mundo que no deja de avanzar, surgen nuevos términos que se vuelven útiles para ser aplicados dentro de las estrategias de negocio, uno de estos términos es Business Intelligence (BI) que se refiere al conjunto de estrategias sistematizada que siguen los negocios para mejorar las decisiones que se tomen sobre el mismo, como lo indica Ahumada Tello, E., y Perusquia Velasco, J. (2016), en la publicación de Inteligencia de negocios como estrategia para el desarrollo de competitividad y análisis en empresas de base tecnológica.

La también llamada “Inteligencia Empresarial” es utilizada por los negocios para reconocer y hacer seguimiento a eventos, o diferentes cambios para reaccionar ante ellos aprovechándolos en su beneficio, las Power BI se vale de programas, o software, cuyo uso se ha facilitado a la fecha, la implementación de este software permite que se elimine la especulación y que gracias a la tecnología se trabaja con datos específicos, como lo indica Tello, E. y Velasco, J. (2016); en su libro “Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica”

Las herramientas del Power BI hacen posible que tu empresa se nutra de información relevante, según las necesidades de la empresa y el mercado. El alcance a diversa data permite que la compañía sea capaz de tomar decisiones importantes para la misma; las operaciones fundamentales en el proceso administrativo, es la toma de decisiones, la cual determinará el éxito o fracaso de una organización, donde la mayoría de los gerentes toman sus decisiones con información incompleta y fuera de fecha. La tecnología no puede estar ajena a esta necesidad imprescindible hoy en día, es por ello que empresas como Microsoft, Oracle, IBM e Informix han desarrollado productos Business Intelligence (BI). “Business Intelligence” describe la habilidad de la empresa para acceder y explorar la información en tiempo real y analizarla para desarrollar un

entendimiento profundo que nos permitirá tomar mejores decisiones; como lo bien refiere Laudon, K. C., y Laudon, J. P. (2004). Así lo indica en su publicación digital “Sistemas de información gerencial: administración de la empresa digital con Power BI”

La investigación que se presenta y ha desarrollado en el laboratorio del HOSPITAL CENTRAL de la FAP, formula la implementación de Power BI para el análisis de información en la productividad, los cuales son presentados en como el importar y transformar datos con Power Query (Excel) y Query Editor (PBI Desktop), crear modelos dimensionales con Power Pivot (Excel) y PBI Desktop, crear visualizaciones de alto impacto en Excel y Power BI, publicar reportes en la Web y optimizarlos para dispositivos móviles y generar reportes, dashboards en el servicio de Power BI en la nube, automatizar la actualización de datos en forma programada, compartir y restringir la visualización de datos, crear métricas y cálculos avanzados con DAX,

La presente investigación presenta los datos en capítulos los cuales son detallados a continuación:

Para el capítulo primero: se presenta el planteamiento general del problema, en el cual se puede detallar las gestiones deficientes del control de la productividad las cuales son evidenciadas y vistas dentro del proceso del laboratorio clínico del hospital central de la fuerza aérea del Perú, dentro del capítulo también desarrollamos los detalles para la formulación general y específica.

En el capítulo segundo: desarrollaremos el ámbito teórico de la información, base primordial de la investigación, recopilando información de indecentes de investigadores en tesis nacionales e internaciones, definimos también la información de la variable de estudio de investigación o variable independiente denominada “Power BI” y el desarrollo de información de la variable dependiente como es la “Productividad”

En el capítulo tercero: Se desarrolla y especifica los métodos y materiales para el desarrollo de la investigación; donde evidenciamos la influencia y relación de la variable de estudio; en la especificación de datos recolectados y

sistematizados se aplican el método de la ficha de observación y su posterior procesamiento estadístico.

El capítulo cuarto: detallamos los resultados obtenidos de la investigación, con el procesamiento de los datos estadísticos y análisis correlacional en el cual se evalúa los datos anteriores a la aplicación del Power BI y después de la aplicación.

Para el capítulo quinto: Se desarrolla los elementos de discusión relacionados a los resultados encontrados, estos elementos de discusión se contrastan con los antecedentes nacionales e internacionales que sirvieron para ratificar lo resultados evidenciados con los datos aplicados en el proceso de implementación y mejora a través del Power BI.

En el capítulo sexto: determinamos las conclusiones desarrolladas y fundamentadas con base en los resultados contrastados en las discusiones, demostrado con fundamento la influencia directa y relacionado de la gestión administrativa y de calidad en el servicio al cliente y el proceso directo de la aplicación del Power BI.

En el capítulo séptimo: ponemos a descripción las recomendaciones para el desarrollo de futuras implementaciones basadas en el fundamento de esta investigación, recomendaciones que podrán ser aplicada bajo la experiencia de datos procesados y resultados obtenidos.

En el laboratorio clínico del Hospital Central de la FAP no existe una aplicación gerencial que permita Gestionar de manera eficiente la tomar decisiones mediante la visualización de información resumida y concreta.

Hoy en día uno de los principales activos de las organizaciones es la información con la que se cuenta y el conocimiento de la misma. Esta se consolida a partir de datos de los pacientes, exámenes, servicios, analizadores, procesamiento de las muestras, etc. Pero ya no se trata solo de datos, las empresas normalmente tienen toda esta información en diferentes fuentes, por lo cual se requiere herramientas y estrategias que permitan extraerla y analizarla

para obtener este importante activo para las empresas y luego obtenerlas el conocimiento.

La construcción de diferentes Dashboard con los indicadores de las que se definió para este proyecto dará fruto de manera extraordinaria para la toma de decisiones que actualmente no se contaba con la movilización de los datos, que los análisis de la información no permitían llegar a nivel de detalle para la toma de decisiones.

El objetivo central de este trabajo es dar una solución al problema de las necesidades para el análisis de información en la productividad y la toma de decisiones de la Secretaria, Jefatura del Laboratorio, Unidades o áreas de producción del laboratorio del Hospital Central de la FAP, que consiste realizar la implantación de Inteligencia de Negocios usando la plataforma BI "Power BI".

## **I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

Para Hernández R., Fernández C. y Baptista M. “En realidad, plantear el problema no es sino afinar y estructurar más formalmente la idea de investigación”. (2003, 34).

### **1.1 Planteamiento del problema**

Koontz, Harol (2000) Afirma que la toma de decisión se consideró como parte importante de la planeación estratégica de las empresas, dada la percepción de las oportunidades y las metas, el proceso de toma de decisiones es en realidad el centro de la planeación así, en este contexto el proceso que lleva a tomar una decisión podría ser considerado como, hacer premisas, identificar alternativas, evaluarlas en términos de la meta que busca y de esta manera poder elegir una alternativa, se dice que a la hora de tomar las elecciones efectivas deben ser de una manera positiva, las personas que actúan o deciden con racionalidad intentan alcanzar una meta la cual debe lograrse por medio de una acción. Se Debe tener una clara comprensión de los cursos de acción mediante los cuales se llegará a la meta establecida, bajo las circunstancias y limitaciones que existen, así como también reunir la información y la habilidad para analizar y evaluar alternativas que favorecerán para alcanzar la meta buscada, y de esta forma llegar a la mejor que satisfaga el logro de la meta.

Romeo (2003) Explica que se considera que el éxito de una organización depende gran parte de la rapidez y habilidad con que se implementen estrategias, ya sean en situaciones de crisis o en la implementación de nuevos esquemas modernos que mantengan a la empresa en un nivel competitivo de manera asertiva es decir, planear los procesos, por los que implica la toma de decisiones las organizaciones pueden ser analizadas como sistema de esta manera, los papeles que desempeñen los manager en la tomar medidas permiten conocer su forma de interactuar categorizarlo con base en sus actividades y funciones. El proceso de adquisición, presupone una serie de actividades y conocimientos para la elaboración de la estrategia o una meta jerarquía de metas estos pueden tener un sinfín de posibilidades y alternativas para su realización.

Bussinnes (2006) Explica que las decisiones empresariales son difíciles si tienen algo de incertidumbre y presentan muchas alternativas, si son complejas y tratan temas interpersonales. Otras acciones alternativas pueden ser también problemáticas si la alternativa tiene sus propias incógnitas y resultados desconocidos la complejidad también dificulta la toma de decisiones. Las decisiones también tocan muchas veces temas interpersonales, que, aunque son difíciles de medir y evaluar a menudo determinar el éxito o fracaso de las acciones emprendidas, a lo largo de los años la gente ha desarrollado técnicas para tratar todas estas dificultades, técnicas que forman parte de un proceso de decisiones lógico para su proceso debe tomarse encuentra

El Hospital Central de la FAP tiene la misión de brindar atención integral de salud y de alta complejidad al Personal Militar FAP, para optimizar su capacidad operativa y calidad de vida extendiendo su accionar a los familiares y la comunidad; una visión de alcanzar la excelencia en la prestación de salud, docencia e investigación, atención con calidad y eficiencia; y los valores de servir con responsabilidad y trabajar en equipo

El laboratorio del HOSPITAL CENTRAL de la FAP es el lugar donde nuestros profesionales de salud realizan análisis clínicos que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de los problemas de salud de los pacientes. También se le conoce como Laboratorio de Patología Clínica. Contamos con profesionales de laboratorio de diagnóstico clínico (Tecnólogo Médico, Técnicos Superiores de Laboratorio Clínico, Bioquímicos, Químicos Fármaco biólogos (QFB) y Médicos) que realizan análisis clínicos que contribuyen al estudio, prevención, diagnóstico y tratamiento de los problemas de salud de nuestros pacientes; así lo indica el Hospi.fap.mil.pe (2018).

En esta investigación se plantea la problemática de establecer elementos que desarrollen la capacidad de fortalecer el conocimiento y análisis de información en la productividad en el laboratorio clínico del hospital central de la fuerza aérea del Perú de lima-2017 y que adquieran a través de acciones centradas en los sistemas de información, la innovación y el proceso de la toma de decisiones, todo coadyuvando a la ampliación de la inteligencia de negocios (Business Intelligence) como un factor fundamental en la competitividad empresarial.

En un contexto mundial, las Pymes son entidades independientes, con una alta predominancia en el mercado de comercio, las cuales cumplen un importante papel en la economía de todos los países. Esto se debe mayormente al fomento y apoyo que se les da a las Pymes, ya que se les considera un importante factor de creación de empleo, cuestión que al Estado es de vital importancia, para el fomento de su demanda efectiva, obteniendo altos niveles de crecimiento y bienestar social. (Zorrilla, 2003)

Invertir en soluciones de inteligencia de negocios representa para las Pymes, un aumento en su competitividad puesto que este tipo de soluciones permiten tener la información de manera accesible y completa de todo el negocio, esto enriquecido con las posibilidades que ofrece la inteligencia de negocios como es el análisis de los datos, la minería de datos, Reporting avanzado o cuadros de mando, representa un gran aporte para la toma de decisiones dentro del negocio. (Gutierrez, 2012)

De acuerdo a un estudio realizado en Pymes alemanas, se identificaron tres principales beneficios al implementar una solución de inteligencia de negocios, como la existencia de una mejora en el soporte de los datos, debido a que se reducen los esfuerzos por analizar y reportear los datos; la mejora de toma de decisiones, al contar con más datos disponibles el análisis de los mismos se puede hacer de manera más precisa y poder lograr generar ahorros de personal y costos, por medio de la disminución de los esfuerzos. (Scholz, Schieder, Kurze, Gkuchowski, & Boehringer, 2010).

En el Perú las soluciones de Inteligencia de negocios aún se encuentran reducidas a un bajo número de organizaciones, fundamentalmente de la capital (Lima) se ha dedicado algunos esfuerzos teóricos y prácticos para mejorar esta situación, pero en general se puede decir que estos solo constituyen los primeros pasos para el futuro desarrollo de las organizaciones en este campo. Las Pymes no han podido beneficiarse de todas las tendencias asociadas a la evolución de la Inteligencia de negocios a nivel internacional, debido a que el país se encuentra en un estado de inicio en el desarrollo de esta temática debido a la poca inversión de las empresas en tecnología e innovación. (Matallana, y otros, 2012)

Según INEI, más del 99% de las empresas son Pymes, estas empresas tienen importantes repercusiones económicas y sociales para el proceso de

desarrollo nacional, las Pymes constituyen el eje de la economía nacional. (INEI, 2013) Uno de los principales problemas que afrontan las Pymes es la casi absoluta ausencia de tecnología e innovación.

En un contexto de globalización, competitividad y del conocimiento que caracteriza a las sociedades de hoy, es imposible el desarrollo de las empresas si es que la tecnología e innovación no están activamente presentes en la vida cotidiana de la empresa. La ausencia de tecnología e innovación impedirá que la empresa crezca y si esta no crece, en un futuro cercano desaparecerá. (Espinoza, 2008)

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema General**

¿En qué medida la Implementación de Power BI optimiza el análisis de información de la productividad en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017?

### **1.2.2 Problemas Específicos**

¿En qué medida la Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción media por hora hombre en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017?

¿En qué medida la Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción media por trabajador en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017?

## **1.3 Justificación y Aportes del estudio**

El conocimiento surge cuando un ente lleva a cabo la percepción de que su propia experiencia y capacidad le ha dado la posibilidad de interpretar información que esté recibiendo en un momento determinado (Zapata-Cantú, 2004). El conocimiento deriva de información, así como la información deriva de los datos. Existe una relación directa entre datos, información y conocimiento. Si la información se transforma en conocimiento, entonces ha ocurrido la intervención de un ente inteligente. Las acciones de generación del conocimiento se producen

en los seres humanos (Davenport y Prusak, 2001). Las tecnologías de información y comunicación (TIC), a pesar de su capacidad de procesamiento de datos y creación de información, no pueden crear el conocimiento; este solo es posible a partir de la intervención de un ser humano (Bueno, 2000).

El conocimiento se presenta como una alternativa para el desarrollo social, el que surge a partir de las experiencias empíricas pero que posteriormente se puede llevar a su acumulación y dar origen a nuevas formas de entender algún fenómeno conocido, y da lugar a la consecución de logros que pueden, en determinado momento mejorar la calidad de vida de los hombres que conforman una sociedad determinada (Shapiro y Varian, 1999).

En las organizaciones se presenta una situación que versa en el manejo de la información, que cada vez es más numerosa y difícil de categorizar, la competitividad de las empresas considera importante que estas aprendan y que con el tiempo puedan replicar el conocimiento que se concentra en ellas a partir de los diferentes agentes involucrados en su operación, pudiendo ser empleados, directivos, clientes, etc. (Ahumada-Tello, Zárate Cornejo, Plascencia López y Perusquia-Velasco, 2012). Es por ello que en esta investigación se aborda la problemática de lograr que el análisis de información en la productividad en el laboratorio clínico del hospital central de la fuerza aérea del Perú de lima-2017 sean inteligentes, aquellas que mediante el uso de estrategias basadas en el conocimiento desarrollan acciones de inteligencia de negocios, o, en otras palabras, que sean capaces de aprender a partir de sus miembros y sostener este conocimiento para la generación y transferencia valor (Berg de Valdivia, 2007).

Los elementos en que se sustenta la conceptualización de inteligencia de negocios son los sistemas de información (Elbashir et al., 2011, Deng y Chi, 2012, Bara et al., 2009), los mecanismos de innovación (Nemutanzhela e Iyamu, 2011, Railean, 2011, Kumar y Puranam, 2012) y los procesos de toma de decisiones (Chaabouni y Triki, 2013, Ángel, 2010). En cada uno de ellos se implementan estrategias que pueden llevar a la organización a adquirir conocimiento y a mejorar la manera en que este incrementa el valor de los productos y servicios que se ofrecen, en este caso las empresas de base tecnológica

Al aplicar una solución de Power BI como inteligencia de negocios de autoservicio para el análisis de información de la productividad, el usuario final podrá ejecutar sus propias consultas en cada uno de las áreas analíticas (Emergencia, Hematología, Bioquímica, Inmunología y Microbiología) en tiempo real, colaborar con los colegas y dirigir su propio análisis sin la asistencia o soporte de un departamento de TI. A diferencia de la inteligencia de negocios tradicional donde si es necesario el apoyo de un departamento de TI en todas las etapas del desarrollo de la inteligencia de negocios, creando dependencia.

Llevar a cabo esta investigación permitirá que el Laboratorio del Hospital Central FAP, optimice el análisis de la productividad del laboratorio y mejore el proceso de toma de decisiones, reduciendo sus tiempos y los recursos empleados, usando la solución de Power BI como la inteligencia de negocios de autoservicio, se obtendrá la información adecuada a disposición de las personas que la necesiten, en una manera comprensible para cada uno y de forma rápida.

Se llevará a cabo el desarrollo de una propuesta de metodología apta para el enfoque de inteligencia de negocios de autoservicio. El cual tiene como base metodológica las mejores prácticas de las metodologías de Ralph Kimball y Josep Curto Díaz; hoy en día la información es uno de los activos potencialmente más valiosos en una institución. Por ende, llevar la información en conocimiento es indispensable para la toma de decisiones con oportunidad y eficacia. La ausencia de información y conocimiento hacen que las empresas tomen decisiones a través de la experiencia (historia) y suposiciones. Esto puede causar errores y costos en las decisiones que se tomen a cerca de los Analizadores, Productividad, Pacientes, Donantes, etc. Una empresa que no invierte en tecnología y no haga análisis de la información que generan los diferentes sistemas entre los diferentes sistemas de información no tendría factible el darse cuenta de los mínimos detalles, aún más cuando se tienen miles de pacientes y procesos que afectan la toma de decisiones.

El número de pacientes, muestras y análisis recibidos durante el periodo de tiempo seleccionado se visualiza en gráficos de barras en el panel Carga de trabajo. El volumen total aparece indicado en la esquina superior derecha de cada

gráfico junto con el cambio neto en el volumen respecto al periodo de tiempo anterior. En función de la duración del periodo elegido, el panel Carga de trabajo puede servir para comprender las tendencias a corto y largo plazo de la carga del laboratorio.

El número de pacientes, muestras o análisis procesados por día se visualiza en el gráfico de barras del Volumen diario para el periodo de tiempo seleccionado. Al seleccionar una determinada fecha en el gráfico del Volumen diario se muestra el gráfico de barras del Volumen por hora.

Los gráficos referidos al Volumen diario/por hora pueden ser de utilidad para identificar e investigar las tendencias de la carga de trabajo del laboratorio con un elevado grado de granularidad de los datos. El filtrado de los datos a través de los menús desplegables situados en la parte superior del panel del Volumen diario puede ser de utilidad para identificar las tendencias o anomalías en subconjuntos de datos específicos (por ejemplo, determinados casos de prioridad de muestras, tipo de muestras, etc.).

La estadística de la Distribución de la carga de trabajo puede ser útil para llevar un seguimiento del crecimiento o intensidad de trabajo del laboratorio respecto a periodos anteriores.

Mientras la Productividad del laboratorio que es la relación entre las entradas y salidas del laboratorio. Se emplea como una medida de la eficiencia y la eficacia con la que se aprovechan los recursos del laboratorio, y puede ser de utilidad como indicador del valor de la inversión del laboratorio en tecnología. El indicador de la Productividad se obtiene a partir de los datos de las solicitudes de análisis y de los resultados (deducidos del indicador de la Demanda). El seguimiento de la Productividad mínima y máxima a lo largo del tiempo permite al laboratorio identificar: el impacto de los esfuerzos para mejorar la productividad del personal y el alcance de las mejoras necesarias, como parámetro de productividad, especialmente si se mide en varias áreas del laboratorio.

El número de pacientes, muestras y análisis por Hora-empleado completado por el laboratorio durante un periodo de tiempo seleccionado se muestra en el

gráfico de líneas dentro del panel Carga de trabajo por Hora-empleado. El número total de pacientes, muestras y análisis en el periodo de tiempo seleccionado se muestra como barras grises en el gráfico. El impacto que tienen los cambios de la Demanda sobre la Productividad puede conocerse a través de la monitorización del parámetro Carga de trabajo por Hora-empleado a lo largo del tiempo. Una Carga de trabajo por Hora-empleado estable (independientemente de los cambios en la carga de trabajo del laboratorio) puede indicar constancia en la Productividad del laboratorio. Las mejoras en la Productividad pueden tener un impacto positivo en el coste por análisis. Podemos decir entonces que al implementarse el BI con una herramienta gratuito como es Power BI, se llevan a cabo mejoras en el procesamiento de los datos del laboratorio mostrando la información detallada con gráficos en tiempo real, para tener más transparencia y de esta manera anticiparse a problemas como evitar sobrecarga de trabajo ineficiencia en los procesos preanalíticos y Analíticos del Laboratorio.

Los Laboratorios más grandes y competitivas no son las que más elementos físicos y/o activos físicos tienen sino las que centralizan, depuran, analizan la información, generando conocimiento de apoyo a través de los indicadores para la toma de decisiones.

## **1.4 Objetivos de la investigación**

### **1.4.1 Objetivos General**

Determinar como la Implementación de Power BI optimiza el análisis de información de la productividad en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

Determinar en qué medida la Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción media por hora hombre en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

Determinar en qué medida la Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción media por trabajador en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

#### **2.1.1 Antecedentes Nacionales**

Según (Córdova 2013), en su tesis de la Pontificia Universidad Católica Del Perú titulada “análisis, diseño e implementación de una solución de inteligencia de negocios para el área de importaciones en una empresa comercializadora/importadora”; en la cual resume:

El presente proyecto de tesis consiste en analizar, diseñar e implementar una solución de inteligencia de negocios, que permita realizar el análisis a nivel gerencial del área de Importaciones y Logística dentro de una empresa que comercializa e importa bienes y que tenga implantado un ERP para las operaciones dentro de sus diversos procesos de negocio. La solución consiste en una serie de elementos gráficos, flexibles y de acceso eficiente a los datos ofrecidos desde distintos orígenes; permitiendo con ello, lograr un análisis adecuado de los datos por volumen y distribuirlos por distintos filtros como fechas, ubicación geográfica, proveedores internacionales, entre otros y dar la facilidad a los usuarios para que interpreten mejor dicha información (p.7).

De igual modo, la solución permitirá a los usuarios de la alta dirección de las organizaciones de este tipo de empresas tomar mejores decisiones a nivel de gestión en relación a las compras de importación.

Así mismo concluye:

Conclusiones:

Se cumple con el objetivo de realizar las coordinaciones necesarias con las áreas involucradas para el levantamiento respectivo y el correspondiente análisis del problema en la empresa de estudio. Se definieron las reglas del negocio, y se

estructuraron las prioridades e indicadores claves que se fundamentarán en los reportes a elaborarse dentro de la solución (p.72).

Se analizaron y desarrollaron los requerimientos funcionales y no funcionales de cada área involucrada.

La selección de una arquitectura adecuada permite el desarrollo de un sistema de manera rápida y organizada. Para el caso, se logra que el acceso a datos, la lógica de negocio y la interfaz gráfica sean componentes independientes, lo cual permite un sistema flexible y de fácil mantenimiento.

De esta forma si se desea por ejemplo cambiar base de datos por algún motivo, este cambio ocasionaría un impacto mínimo en los componentes.

La correcta administración y ejecución de los componentes dentro de la fase de extracción como en la explotación garantizan la eficiencia para la captura los datos desde su origen hasta llevarlos hasta el repositorio del datamart.

Se desarrolló el mapeo respectivo para la extracción, transformación y carga de todos los elementos correspondiente a los datamarts que incluyen la solución de inteligencia de negocios implementada. Se definieron los lineamientos de comparación de arquitecturas y de motores de búsqueda para que se obtenga el óptimo desempeño (p.72).

El tiempo invertido en las etapas de análisis y diseño minimiza riesgos en la implementación y reduce pérdidas de tiempo, debido a que una acertada definición de funcionalidades permite que los cambios posteriores sean mínimos. Por ejemplo, si se hubiese realizado un análisis rápido y no concienzudo del diagrama de clases, se habrían presentado muchos problemas en la fase de construcción de la jerarquía de bloques, debido a la complejidad presentada (p.72).

Cada fase del proyecto fue ejecutada sobre una base metodológica enfocando la gestión de alcance, calidad y tiempo de la metodología PMBOK. El uso de esta metodología para el manejo del proyecto de tesis y los conocimientos en la metodología de programación del ciclo de vida de Ralph Kimball hicieron que se enfoque correctamente las necesidades y cambios dentro del entorno físico y técnico de la solución durante el proceso del mismo (p.72).

El desarrollo de los procesos de extracción transformación y carga son los apropiados según la información requerida por el área.

Se diseña un modelo dimensional adecuado según la cantidad y la profundidad de datos que requiere la organización y posee el datamart.

Las ejecuciones de las consultas de los usuarios fueron debidamente empaquetadas para su correcta *configuración* personalizándose según las necesidades de cada área. La interfaz de consulta es flexible para cada ejecución de los usuarios finales, pero existe una *configuración* inicial base para las consultas básicas la cual se mantiene almacenado como también la *configuración* de seguridad para el acceso pertinente de cada tipo de usuario (p.72).

Según (Savala y Inca 2016), en su tesis de la Universidad Autónoma del Perú titulada “Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para la mejora del proceso de toma de decisiones en el área de administración tributaria de la municipalidad distrital de san bartolo”, que resume: La presente tesis trata sobre el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios, dicha herramienta nos permitirá mejorar el proceso de toma de decisiones en el área de Administración Tributaria de la Municipalidad Distrital de San Bartolo, haciendo uso de la metodología de Ralph Kimball(p.4).

El área de Administración Tributaria de la Municipalidad Distrital de San Bartolo diariamente maneja grandes cantidades de información, pero debido a que su sistema actual no soporta el adecuado manejo de grandes volúmenes de información, se establece que en dicha área tiene el inconveniente de usar toda

esa información que sirva de apoyo a la toma de decisiones de la gerencia. El proceso de obtención de los reportes es muy tardío y genera esfuerzo innecesario en el personal encargado de la obtención de los reportes solicitados por la gerencia. Por lo antes mencionado es que se plantea el desarrollo de una solución de Inteligencia de Negocios, que nos permitirá reducir los tiempos en el proceso de obtención de los reportes y a su vez disminuirá el esfuerzo desplegado en dicho proceso (p.4).

En conclusión, la solución final nos mostrará una serie de reportes que permitirán al usuario visualizar el estado actual e histórico de las recaudaciones y las deudas, y en base a ello el gerente podrá tomar decisiones acertadas y plantear nuevas estrategias (p.4).

#### Conclusiones:

Se observa que se logró reducir el tiempo empleado para generar los reportes en el área de Administración Tributaria en un 96 % aproximadamente (p.152).

Se observa que se logró reducir en un 67 % aproximadamente el tiempo que el gerente de Administración Tributaria empleaba en el análisis de la información obtenida en los reportes (p.152).

Se observa que se logró incrementar en un 75 % aproximadamente el número de reportes generados al día (p.152).

Se observa que se logró incrementar en un 63 % aproximadamente el nivel de satisfacción del gerente de Administración Tributaria respecto al proceso de obtención de los reportes (p.152).

Con el desarrollo de la solución de Inteligencia de Negocios se logró mejorar el proceso de Toma de Decisiones en el área de Administración Tributaria de la Municipalidad de San Bartolo (p.152).

Se establecieron las condiciones claras de confidencialidad en el contrato con el proveedor del servicio en la Nube, donde se garantiza que la información almacenada no será sustraída ni interferida por terceros o personas ajenas al área de Administración Tributaria (p.152).

Según (Rojas 2014), en su tesis de la Universidad de San Marín de Porres titulada “implementación de un data mart como solución de inteligencia de negocios, bajo la metodología de ralph kimball para optimizar la toma de decisiones en el departamento de finanzas de la contraloría general de la república”; que resume: El proyecto surge por la necesidad de los usuarios del Departamento de Finanzas de la Contraloría General de la República para acceder a información confiable de manera rápida.

Al tener esta información disponible, los usuarios se pueden centrar en realizar el análisis desde diversos puntos de vista y determinar las acciones que crean conveniente para mejorar su gestión.

El procedimiento a realizar por los usuarios, para acceder a esta información es solicitar al Departamento de Tecnologías de la Información, la exportación de datos de la base de datos, luego, estos son proporcionados en un archivo Excel, y después, son depurados, ordenados, organizados y clasificados;

El proceso desarrollado manualmente genera diversos problemas, tales como: dependencia del Departamento de Tecnologías de la Información, generación de información con una alta posibilidad de error (proceso manual), inversión de tiempo en procesos mecánicos e Información dispersa en archivos de Excel, dificultando la consulta de datos históricos.

El proyecto propone la implementación de una solución de inteligencia de negocios para el Departamento de Finanzas de la Contraloría General de la República, de modo que, esta herramienta automatice el procedimiento que ha sido explicado en el párrafo anterior, y que, en un entorno amigable, permita a los usuarios acceder a información de mejor calidad, más confiable, en menor tiempo y en un repositorio que facilite acceder a información histórica (Rojas 2014).

Conclusiones:

Se logró identificar los procesos que permiten llevar a cabo la toma de decisiones, admitiendo se realice un análisis de los requerimientos de la empresa (Rojas 2014).

Se estudió el Departamento de Finanzas de la CGR, estableciendo de manera correcta, las medidas que se utilizan en la realización de reportes para la toma de decisiones.

Se analizó y seleccionó los datos indispensables para el desarrollo la solución de inteligencia de negocios, lo que garantizó la validez y calidad de estos.

Se construyó un modelo de datos OLAP, que permitió ejecutar las consultas, a partir de información previamente procesada, obteniendo como resultado la flexibilidad al usuario al realizar las diferentes consultas preelaboradas. Además, se efectuaron las pruebas, para corregir los errores siguiendo la solución de inteligencia de negocios.

Se diseñó las interfaces, mediante la herramienta QlikView para desplegar el cubo OLAP.

Según (Tuñoque y Vilchez 2016); en su tesis de la Universidad Señor de Sipán titulada “Aplicación de inteligencia de negocios haciendo uso del data Warehouse 2.0 en la empresa constructora Beaver para mejorar el proceso de control de información de los centros de costos”, que resume: La presente Tesis tiene por finalidad implementar una Aplicación de Inteligencia de Negocios utilizando Data WAREHOUSE para mejorar la Administración de Datos de los Centros de Costos de la empresa Constructora Beaver L & C S.A.C.

Actualmente la empresa no tiene una herramienta que permita analizar el historial de las liquidaciones, actividades de obra in situ, Resumen de Presupuestos de cada uno de los Centros de Costos que hay a nivel nacional.

A esto se le suma el desconocimiento de liquidez con que cuentan actualmente los Centros de costos y en forma general cuánto dinero se está manejando y gastando. No se tienen estadísticas de las operaciones de obra que se realizan en los centros de costos; por lo expuesto se plantea la siguiente interrogante: ¿De qué manera se puede desarrollar Inteligencia de Negocios para la administración de datos de los Centros de Costos de la empresa Constructora BEAVER L & C S.A.C.?

La finalidad de esta investigación es: Implementar una Aplicación de Inteligencia de Negocios utilizando Data WAREHOUSE para mejorar la Administración de Datos de los Centros de Costos de la empresa Constructora Beaver L & C S.A.C.

La hipótesis planteada es: Se aplicó Data WAREHOUSE para el desarrollo de Inteligencia de Negocios, mejorando así la administración de datos de los Centros de Costos en la empresa constructora BEAVER.

La elaboración de esta aplicación permitirá utilizar los datos almacenados en el tiempo (información histórica) con el fin de encontrar esquemas e indicadores que sirvan como fuente de consulta a la alta gerencia para tomar decisiones más acertadas el cual contribuyan alcanzar la misión y visión de la organización. La metodología se basa en el Ciclo de Vida Dimensional del Negocio de Kimball.

Conclusiones:

Se analizó la situación interna de la empresa Beaver y se constató que cuenta con reportes de un sistema transaccional cuya valoración por la alta gerencia es de impacto bajo (Tabla 03), es decir que no tiene un aporte significativo como soporte o apoyo en la toma de decisiones, y con respecto.

Se pudo constatar que los indicadores actuales de la empresa Beaver son Reporte de proveedores, gastos, ingresos, liquidaciones, actividades de obra in situ y su impacto es bajo en promedio para el apoyo en la toma de decisiones. Según la alta gerencia.

Se aplicó el proceso ETL, el cual permitió desarrollar y obtener importantes indicadores como, por ejemplo: CUBO OLAP: Liquidaciones de Centros de costos por responsable; CUBO OLAP: Reporte de gastos totales; CUBO OLAP: Reporte Global de Liquidaciones de Centro de costos con Semáforo. Todos estos indicadores están catalogados por la alta gerencia como excelentes por ser un soporte esencial para la toma de decisiones.

Se organizó la información de las liquidaciones de los centros de costos basado en un modelo multidimensional desarrollando así una aplicación como es Inteligencia de Negocios, el cual permite mostrar indicadores en tiempo real cuyo impacto valorado por la alta gerencia es alto o excelente porque permite ser un buen apoyo o soporte para la toma de decisiones como, por ejemplo: realizar desembolsos urgentes a centros de costos cuya liquides esta por agotarse o agotado.

Finalmente se aplicó las interfaces basadas en código generado por ASP.net, específicamente formatos con aspx, la cual muestra intuitivamente los reportes basados en cubos OLAP.

Según (Gutiérrez 2014), en su tesis de la Universidad Peruana de Integración Global titulada "Implantación de business intelligence como mejora en la gestión académica del área de coordinación académica de la UPIG, surco 2015", que resume: La presente investigación busca explicar en forma muy sencilla que es: "Business Intelligence" o "Inteligencia de Negocio", su estructura y aplicaciones en la empresa; en la cual concluye:

Conclusiones:

Se demostró que con la ayuda de BI mejoro la creación de reportes.

Se demostró que la ayuda de BI incremento la cantidad de tomas de decisiones en el mes.

En la UPIG se obtendrán grandes beneficios al utilizarse el DataMart académico, puesto que se podrá analizar el comportamiento de los estudiantes se podrá tomar mejores decisiones en cuanto al uso de los recursos.

El desarrollo de los procesos de extracción, transformación y carga son los apropiados según la información requerida por los directores de carrera.

El uso de los indicadores Académicos permitirá realizar el proceso de elaboración de las estrategias para mejorar las decisiones.

### **2.1.2. Antecedentes Internacionales**

Según (Lu, 2014), “Descubriendo la solución de inteligencia de negocios de autoservicio de Microsoft: Power BI”, El objetivo de la tesis fue construir una solución de Inteligencia de Negocios de acuerdo al enfoque de la Inteligencia de Negocios de Autoservicio: Power BI suministrado por Microsoft, uno de los principales representantes en el campo de Inteligencia de Negocios.

Este estudio contiene dos partes. La primera parte es de teoría que cubre los conceptos de Inteligencia de Negocios tradicional e Inteligencia de Negocios de Autoservicio para proporcionar a los lectores una comprensión general de estos conceptos. También establece las bases para la parte empírica de este proyecto de tesis. La segunda parte de esta investigación se discutió cómo usar la solución Power BI de Microsoft, para construir una solución de Inteligencia de negocios de autoservicio basada en el caso de estudio. Durante este proceso, se introdujeron los pasos necesarios para construir una solución de Inteligencia de Negocios, cubriendo también las principales funcionalidades del paquete de herramientas. Los problemas y las posibles mejoras del caso de prueba también se discutieron al final del caso de prueba. El resultado de esta tesis fue una solución de

Inteligencia de Negocios de autoservicio construida con Power BI y cumplió con los requisitos establecidos para ello. El caso empírico presentado en este estudio puede ser utilizado como una guía de usuario de soporte para todos aquellos que estén interesados en Power BI (p.22).

Según (Schutzler, 2014), en su tesis “La tendencia emergente de la inteligencia de negocios de autoservicio: ¿Una solución sostenible para una gran organización?” tiene como objetivo principal haber probado y evaluado la nueva suite de herramientas de Inteligencia de negocios de autoservicio de Microsoft, Power BI, a través de un estudio de caso en una gran organización. El propósito principal no era sólo concluir si es posible implementar una solución Inteligencia de negocios de autoservicio completa en una organización grande, sino también examinar qué parte de la arquitectura de la Inteligencia de negocios son las más adecuadas para implementar Power BI. Y tuvo como resultado final se ha demostrado que las herramientas de Power BI y la inteligencia de negocios de autoservicio no pueden satisfacer los requisitos de back-end (parte del sistema que procesa la data) de una organización grande y por lo tanto no es una solución adecuada o funcional. Sin embargo, las aplicaciones front-end (parte del sistema que interactúa con los usuarios y recolecta la data) y las mejores prácticas de Power BI y la inteligencia de negocios de autoservicio son adecuadas para una gran empresa. Apoyan las necesidades de los usuarios y capacitan a los usuarios para crear un mejor análisis (p.22).

Según (Rodríguez 2017), en su tesis de la Universidad de Oviedo titulada “Metamodelo Para Integración De Datos Abiertos Aplicado A Inteligencia De Negocios”, que resume: El sector público, en el cumplimiento de sus funciones, genera, gestiona, sufraga y conserva una gran cantidad de información de calidad. Dicha información es potencialmente reutilizable tanto por los ciudadanos como por las empresas. Esa información que obra en poder de las instituciones y administraciones públicas presenta un potencial económico y social enorme a la par que contribuye a la transparencia en la gestión pública y a la generación de confianza por parte de la ciudadanía (p.5).

La finalidad de las iniciativas open data consiste en hacer públicos los datos en poder de las administraciones públicas y el sector privado para que puedan ser posteriormente reutilizados con la finalidad de generar nuevos conocimientos y aplicaciones que, en muchos casos, añadirán un valor al dato primario y contribuirán a potenciar la innovación. Este reciente paradigma provee a las empresas de enormes oportunidades para sacar provecho de diversos tipos de datos que contribuyan a la toma de decisiones acertadas y por ende mayores posibilidades de éxito en un entorno tan competitivo (p.5).

La apertura de los datos conlleva beneficios para todos los que participan de ella: para los ciudadanos, para las empresas y para la propia administración. Para las empresas porque a partir de estos datos pueden diseñar y crear nuevos servicios y productos con los que se mejora su productividad y su competitividad; para los ciudadanos porque les permite estar mejor informados respecto a la gestión pública lo que contribuye a que tomen mejor sus decisiones; a la propia administración pública porque el hecho de proporcionar una mayor cantidad de información a sus ciudadanos permite a estos la búsqueda de soluciones a problemáticas para las cuales las instituciones no tienen tiempo ni recursos (p.5).

El reto está en procesar cantidades enormes de datos y convertirlas en decisiones inteligentes y oportunas, por eso se hace necesario aprovechar esta importante oportunidad de crear valor al combinar y utilizar con eficacia conjuntos de datos de diversas fuentes.

La Ingeniería Dirigida por Modelos es una propuesta que se ha venido trabajando desde hace varios años por diversos autores que plantean el uso de modelos como eje fundamental en todo el ciclo de vida de un proyecto de software que reduce el tiempo y esfuerzo en el desarrollo. Este es el camino propuesto para la presentación de un metamodelo, materializado en un lenguaje de dominio específico, que a partir de una fuente de datos abiertos captura,

transporta, transforma y analiza datos, y finalmente permite visualizar información que apoya la toma de decisiones (p.5).

#### Conclusiones:

La arquitectura propuesta pretende contribuir al uso de los datos abiertos dispuestos por entes públicos o privados y proporcionar información valiosa para el apoyo de la toma de decisiones, sin embargo, un aporte real dependerá de aspectos técnicos, semánticos y organizacionales.

Desde el punto de vista técnico, es necesario establecer parámetros comunes respecto a la información publicada, la calidad, el formato, las licencias, el procesamiento y la carga en cada sitio. Respecto a la semántica, el reto consiste en estandarizar los formatos y establecer un vocabulario de referencia estándar que las distintas administraciones pueden utilizar para facilitar la vinculación de los datos y ampliar el alcance a soluciones nacionales. Por último, desde el punto de vista organizativo, se requiere un fuerte liderazgo de la Administración pública para identificar cuáles son los datos que generan valor añadido, definir indicadores para medir y evaluar iniciativas y reconocer la importancia de los datos abiertos como motor de generación de beneficios económicos, la transparencia y la mejora de la interoperabilidad vertical y horizontal en las administraciones públicas (p.129).

La participación ciudadana cuando la gente expresa escepticismo respecto a que la apertura de los datos del gobierno contribuirá a solucionar problemas. Probablemente los problemas más difíciles de superar no son técnicos o semánticos, sino más bien aquellos relativos al entendimiento de que la información pertenece a todos y que el empoderamiento de las administraciones públicas es esencial para compartir su información con otros en este caso en particular actores de la cadena agroindustrial. En este sentido, la investigación sobre nuevos mecanismos que contribuyan a facilitar la búsqueda, extracción análisis y uso de datos abiertos es necesaria para aprovechar el potencial del Open Government Data (p.129).

Con la herramienta descrita es posible facilitar el uso de los datos abiertos disponibles por entes públicos y privados con el ánimo de aprovechar su potencial. Una de las necesidades más críticas del sector agroindustrial es consolidar la información. Los expertos consideran que el modelo podría ser una oportunidad y herramienta de cambio siempre y cuando los actores interesados la conozcan y participen activamente en su mejoramiento a partir de su experiencia. Una mejora de esta propuesta es la integración de los datos abiertos con datos propios de tal manera que el usuario pueda usar datos históricos y tomar decisiones a partir de la realidad (p.129).

En el capítulo 1 de este documento se plantearon un grupo de objetivos específicos, los cuales están estructurados con el fin de validar la hipótesis planteada, los mismos han sido cumplidos durante el desarrollo de esta tesis doctoral. Se presenta la contratación de los mismos (p.129).

Según (Oña 2013), en su tesis de la Universidad Central de Ecuador titulada, “Estudio Y Diseño De Un Modelo De Inteligencia De Negocios Empresarial Y Desarrollo De Un Caso De Estudio Con La Herramienta Oracle Bi”, que resume: El proyecto planteado surge al ver como en la actualidad existen empresas que manejan gran cantidad de datos, pero a la hora de tomar decisiones, no tienen un alto grado de conocimiento que sirva como patrones de comportamiento para analizar y mejorar el desempeño de un negocio. Por esta razón se propone realizar el diseño de un modelo de Inteligencia de Negocios Empresarial junto al desarrollo de un ejemplo práctico como caso de estudio a través de la herramienta Oracle tanto para la base de datos como para el modelo de BI, y de esta manera facilite la realización de análisis tanto estratégicos como operativos a través del tiempo, permitiendo crear reportes dinámicos y ayudando a los directivos a mejorar la toma de decisiones así como el desempeño del negocio, agregándole valor a la empresa para que sea cada vez más competitiva y rentable (p.18).

Conclusiones:

La solución de Inteligencia de Negocios planteada para el presente proyecto cumple con los requerimientos establecidos en la etapa de análisis y diseño del modelo siendo de gran importancia para obtener la información que el personal necesita y así tomar decisiones acertadas para el negocio (p.118).

Para toda solución de Inteligencia de Negocios es importante conocer el proceso de negocio del cual se va a realizar un modelo, el cual soporte los requerimientos solicitados por los usuarios (p.118).

Al realizar el presente caso de estudio utilizando la metodología de Ralph Kimball en conjunto con la metodología SCRUM el tiempo empleado en su realización se acorta debido a los avances cortos y a los prototipos realizados además que es posible obtener información en cuestión de días a causa de los prototipos presentados como avances (p.118).

La solución de Inteligencia de Negocios permite a los usuarios visualizar la información a través de los reportes de la Herramienta de BI de una manera más segura, evitando errores al manipular los datos si se realizaran reportes manuales (p.118).

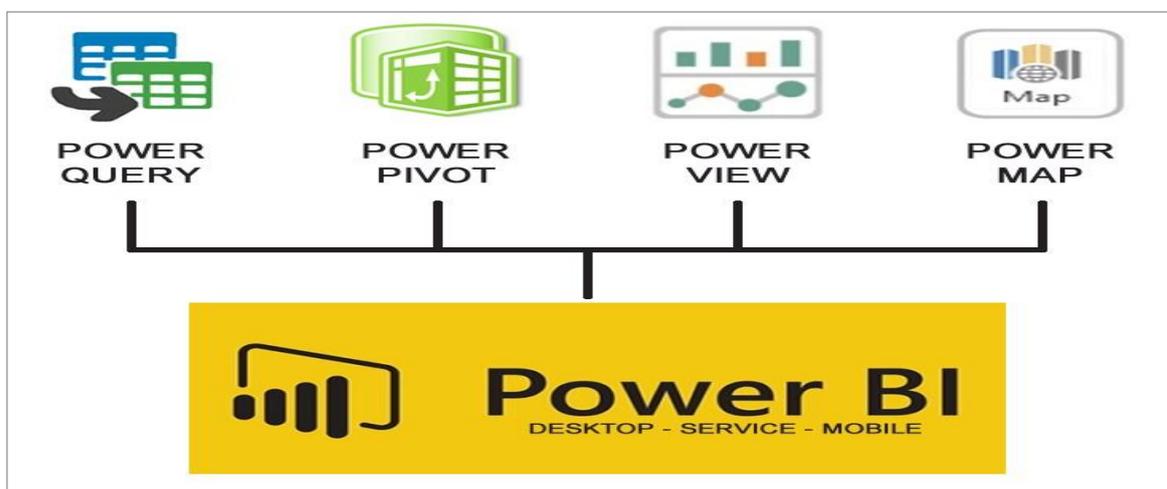
## **2.2 Bases teóricas de las variables**

### **2.2.1 Bases teóricas de la Variable Independiente:**

#### **2.2.1.1 Definición: Power BI**

Según Calzada, L. y Abreu J (2009) en la investigación; El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos; indica que el Power BI efectivo se trata principalmente de datos subyacentes, los cuales deben ser precisos, consistentes y confiables; el uso eficaz de la información para impulsar decisiones requiere que las organizaciones cuenten con la habilidad, la cultura, la infraestructura y los procesos necesarios; al igual que Ahumada Tello, E., y Perusquia Velasco, J. (2016) en la investigación

de Inteligencia de negocios: estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica; indica que la necesidad de realizar una valoración sobre el rol de los activos intangibles dentro de las organizaciones hace que sea necesario establecer estrategias entre la creación de valor con base en el conocimiento y los mecanismos de adquisición de este en las empresas; según Microsoft (2009) presentó su idea de Inteligencia de negocios, anunciando Power Pivot para Microsoft Excel 2010. Power Pivot fue el primer paso de Microsoft en el campo Inteligencia de negocios de autoservicio. Power BI es una evolución de los complementos anteriormente disponibles en Excel: Power Pivot, Power Query, Power View Y Power Map.



**Figura 1.** Evolución de los complementos de Excel a Power BI

Fuente: Business Intelligence - InnoWiki. (2019).

Power BI es la última aplicación de Inteligencia de negocios de autoservicio de Microsoft. Proporciona análisis de datos orientados al usuario y capacidades de visualización para mejorar el proceso de toma de decisiones y las ideas de negocio. Power BI es una aplicación de Inteligencia de negocios de autoservicio basada en la nube, lo que significa que puede crear e implementar soluciones rápidamente con datos procedentes de una amplia variedad de fuentes de datos, sistemas y aplicaciones en la nube. Todo esto está alojado en la nube empresarial de confianza de Microsoft.

Power BI es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin

relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente. Tanto si se trata de una sencilla hoja de cálculo de Excel como de una colección de almacenes de datos híbridos locales o basados en la nube, permite conectar fácilmente los orígenes de datos, visualizar lo más importante y compartirlo con quien quiera. (Ferrari & Russo, 2016).

### **2.2.1.2 Importancia de BI en las organizaciones**

Según, Toscano, M. E. G., Chiluzza, T. M. R., Monroy, J. A. A., & Balarezo, L. C. B. (2018). Importancia de la estrategia de marketing dentro del sistema de información gerencial en las organizaciones; el exceso de información no es poder, pero el conocimiento si lo es. Con demasiada frecuencia, la transformación y el análisis de toda la información y los datos que las propias compañías generan se convierte en un verdadero problema y, por lo tanto, la toma de decisiones se vuelve desesperada mente lenta. Las tecnologías de BI intentan ayudar a las personas a entender los datos más rápidamente a fin de que puedan tomar mejores y más rápidas decisiones y, finalmente, mejorar sus movimientos hacia la consecución de objetivos de negocios. Los impulsores claves detrás de los objetivos de BI son incrementar la eficiencia organizacional y la efectividad. Algunas de las tecnologías de BI apuntan a crear un flujo de datos dentro de la organización más rápido y accesible. Por otro lado, novedosas tecnologías de BI toman un enfoque más agresivo redefiniendo los procesos existentes con otros nuevos, mucho más estilizados que eliminan gran cantidad de pasos o crean nuevas capacidades. En una reciente encuesta realizada por Gartner, BI fue catalogado en el número 2 en la lista de prioridades tecnológicas de los CIO para el 2005, después de ubicarse en el lugar número 2 en el año 2004. Debido a este nuevo énfasis en BI, el mercado de herramientas software de BI alrededor del mundo creció un 7.7 % en 2004, basado en estimaciones preliminares del mercado compuesto. El crecimiento en 2004 fue conducido por el alto desempeño de vendedores específicos, incluyendo Cognos y Microsoft. El ranking no cambió respecto al año 2003 tal y como se esperaba. Los tres mayores vendedores de herramientas de BI en el mercado global, según datos de Gartner.

### **2.2.1.3 Tipos de productos de BI**

Como lo indica Ramos, S. (2011) Microsoft Business Intelligence, las herramientas de software de BI son usadas para acceder a los datos de los negocios y proporcionar reportes, análisis, visualizaciones y alertas a los usuarios. La gran mayoría de las herramientas de BI son usadas por usuarios finales para acceder, analizar y reportar contra los datos que más frecuentemente residen en data warehouse, data marts y almacenes de datos operacionales. Los desarrolladores de aplicaciones usan plataformas de BI para desarrollar y desplegar aplicaciones (las cuales no son consideradas herramientas de BI). Ejemplos de una aplicación de BI son las aplicaciones de consolidación financiera y presupuestos. Actualmente el mercado de herramientas de BI se encuentra constituido de dos subsegmentos: suites de BI empresarial (EBIS, por sus siglas en inglés) y plataformas de BI. La mayoría de las herramientas de BI, como las desarrolladas por los vendedores mencionados, son BI empresarial y plataformas de BI. Gartner Dataquest (2005) realizó un pronóstico a cinco años, basado en una estimación preliminar de tamaño del mercado y una revisión de los inhibidores e impulsores, llegando a la conclusión de que el total del mercado de herramientas de BI proyecta un crecimiento de \$ 2.5 billones en 2004 a \$ 2.9billones en 2009, con una tasa de crecimiento anual de 7.4%.

### **2.2.1.4 Contrastes: BI empresarial Vs. Plataformas**

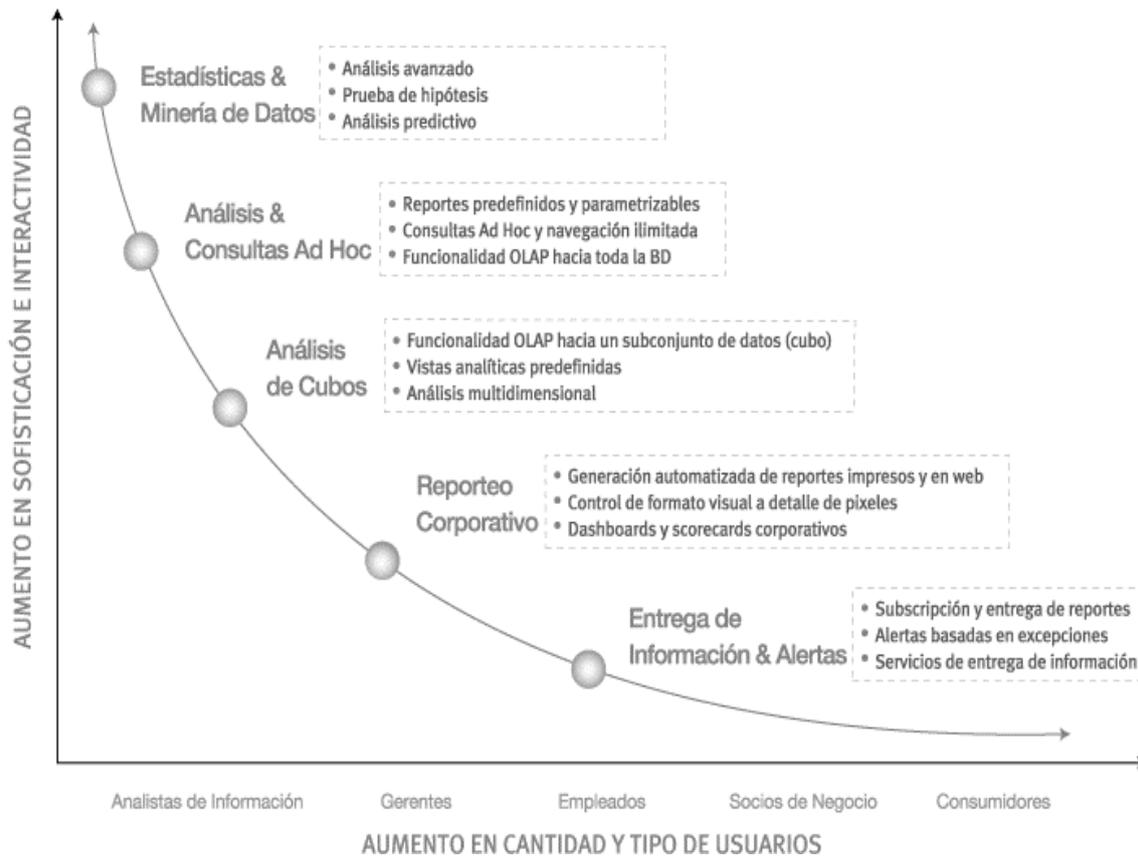
Tiedrich (2003), menciona que las plataformas de BI son ambientes de desarrollo de aplicaciones, comúnmente ofrecen un lenguaje de codificación como Visual Basic y otros lenguajes para la creación de aplicaciones personalizadas. Las plataformas de BI se usan cuando hay una necesidad de analizar aplicaciones complejas con muchos cálculos (por ejemplo, rentabilidad de un producto) o para crear aplicaciones amigables para usuarios ocasionales. En cambio, las herramientas de BI empresarial contienen una funcionalidad estándar. Una vez que una o más fuente de datos es mapeado por las herramientas de suites de BI empresarial (EBIS, por sus siglas en inglés), la funcionalidad toma vida. A pesar de que algunas herramientas contienen algunas facilidades de codificación, crear aplicaciones a la medida es un desafío.

### 2.2.1.5 Tecnologías de BI

Tiedrich (2003), detalla que, durante el periodo formativo, las compañías han descubierto activamente nuevas maneras de usar sus datos para apoyar la toma de decisiones, realizar una optimización de procesos y realizar reportes operacionales. Y durante esta era de invenciones, los vendedores de tecnología de BI han construido nichos de software para implementar cada nuevo patrón de aplicaciones que las compañías inventan. Estos patrones de aplicación resultan en productos de software centrados exclusivamente en cinco estilos de BI (Microstrategy, 2002), tales como:

- a) Reporte empresarial. Los reportes escritos son usados para generar reportes estáticos altamente formateados destinados para ampliar su distribución con mucha gente.
- b) Cubos de análisis. Los cubos basados en herramientas de BI son usados para proveer capacidades analíticas a los administradores de negocios.
- c) Vistas Ad Hoc Query y análisis. Herramientas OLAP relacionales son usadas para permitir a los expertos visualizar la base de datos y ver cualquier respuesta y convertirla en información transaccional de bajo nivel.
- d) Data mining y análisis estadísticos. Son herramientas usadas para desempeñar modelado predictivo o para descubrir la relación causa efecto entre dos métricas.
- e) Entrega de reportes y alertas. Los motores de distribución de reportes son usados para enviar reportes completos o avisos a un gran número de usuarios, dichos reportes se basan en suscripciones, calendarios, etc.

Hasta este punto, las grandes empresas han tenido que comprar diferentes conjuntos de herramientas de BI a distintos vendedores, con cada herramienta dirigida a una nueva aplicación de BI y cada una de ellas dando al usuario funcionalidad en solo uno de los estilos de BI. Una manera de ver estos estilos de BI es dar lugar a un espacio de dos dimensiones (figura 2) donde el eje vertical representa la sofisticación e interactividad del proceso analítico y el eje horizontal representa la escala, o el tamaño de la población de usuarios.

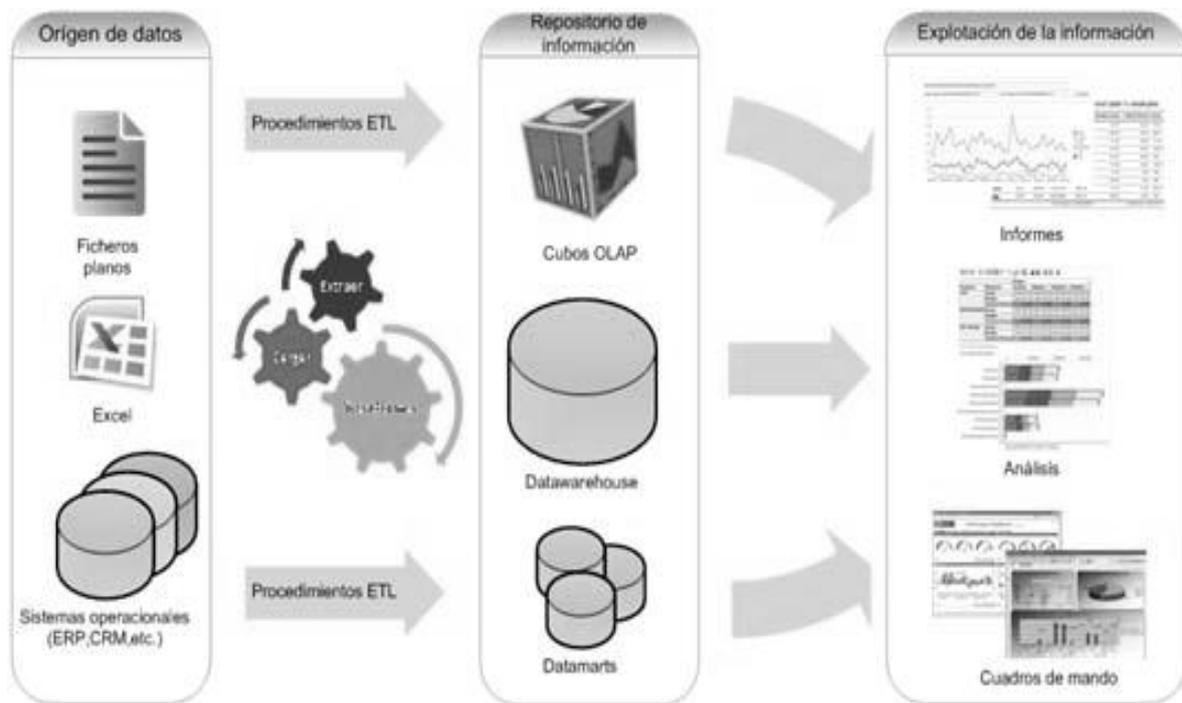


**Figura 2.** Estilos del Power BI

Fuente: Inteligencia de negocios. Los cinco estilos de BI. (2019).

### 2.2.1.6 BI Operacional

Para Microstrategy (2002) indica que para mantener el ritmo de competencia, las empresas cada vez demandan Inteligencia Empresarial a nivel operacional, análisis incrustados dentro de los procesos para manejar excepciones y tomar decisiones en tiempo real. Algunos usuarios corporativos que están implementando técnicas como herramientas provenientes de vendedores como SAS Institute Inc., Information Builders Inc. y Cognos Inc. SAS, Information Builders y Cognos son un grupo del número creciente de vendedores que están creando Business intelligence, según Keith Gile, an analyst at Forrester Research Inc. "Los negocios quieren dar mayor valor agregado a los datos, no solo al datawarehouse. Muchas de las decisiones en tiempo real que necesitan ser tomadas deben de ser hechas mientras los procesos ocurren, por ejemplo, mientras el consumidor está en el teléfono o cuando un paciente está siendo tratado".

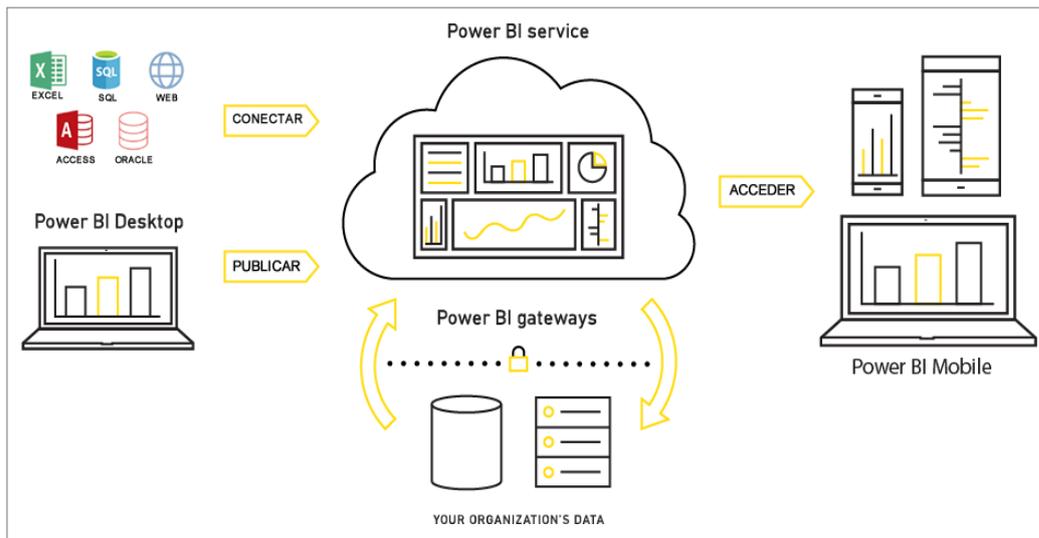


**Figura 3.** Power BI operacional

Fuente: Business Intelligence - InnoWiki. (2019).

### 2.2.1.7 Power BI y su flujo de trabajo

Para Ramos, S. (2011) en Microsoft Business Intelligence, indica que un flujo de trabajo habitual de Power BI comienza con Power BI Desktop, donde se crean los informes. Luego, ese informe se publica en el servicio Power BI y después se comparte para que los usuarios de las aplicaciones de Power BI Mobile puedan usar la información.



**Figura 4.** Flujo de trabajo de Power BI

Fuente: SQL Server Analysis Services, Microsoft Power BI.

### 2.2.1.8 Power BI Desktop

Tiedrich (2003), explica que Power Bi desktop permite crear una colección de consultas, conexiones de datos eficientes e informes que se pueden compartir fácilmente con otros usuarios. Con Power BI Desktop, puede conectarse a datos o a varios orígenes de datos, dar forma a dichos datos y usar modelos para crear informes.

Power BI Desktop centraliza, simplifica y agiliza lo que de otro modo podría ser un proceso de diseño y creación de repositorios e informes de inteligencia empresarial disperso, arduo y desconectado. Posteriormente estos informes podrán ser compartidos en el servicio Power BI. (Microsoft, 2017).

### 2.2.1.9 Power BI Service

Para Ramos, S. (2011). Microsoft Business Intelligence, es un servicio de análisis de negocio basado en la nube que proporciona una vista única de los datos más críticos del negocio. Es posible supervisar el estado de la empresa mediante un panel activo, crear informes interactivos enriquecidos. Publicar informes con seguridad en la organización y configurar la actualización de datos automática para que todo el mundo disponga de la información más reciente. (Microsoft, 2017)

#### **2.2.1.10 Power BI Mobile**

Según Ramos, S. (2011). Microsoft Business Intelligence detalla que la aplicación optimizada para las plataformas Windows, iOS y Android, permite acceder a los informes y paneles personalizados en cualquier dispositivo móvil desde cualquier lugar, proporcionan acceso directo, interactivo y móvil a la información empresarial importante con actualizaciones en tiempo real. (Microsoft, 2017)

#### **2.2.1.11 Power BI - Líder en Plataformas de Inteligencia de Negocios**

Según Tiedrich (2003) y Gartner Inc. empresa líder mundial en investigación y consultoría en tecnología de la información ha posicionado a Microsoft como Líder en el Cuadrante Mágico de Plataformas de Inteligencia de Negocios y Análisis del 2016, Microsoft fue ubicado en la primera posición de Visión dentro del cuadrante de Líderes. La decisión de actualizar y modernizar la definición de una plataforma de Inteligencia de Negocios y Análisis para el Cuadrante Mágico ha transformado de manera importante el cuadrante de Líderes en relación con su estructura de años pasados.

En un mercado que evoluciona con rapidez y que presenta innovaciones constantemente, los líderes en el mercado de Inteligencia de negocios no sólo deben demostrar que están enfocados en su capacidad actual de ejecución, sino también que poseen un plan robusto que fortalecerá esa posición de liderazgo en el futuro para proteger la inversión de los comparadores.

Así como las empresas luchan por superar a sus rivales en la industria, Microsoft está decidido a ofrecer soluciones modernas de BI y análisis para todos los tipos de usuarios y a permanecer como líder y visionario en el tan competitivo ambiente de plataformas de Inteligencia de negocios. Microsoft y Power BI sobresalen y los beneficios llegan a todos los usuarios.



**Figura 5.** Cuadrante Mágico de Gartner 2016.

Fuente: Gartner, 2018

Las tecnologías detrás de Power BI permiten a los usuarios crear y compartir perspectivas en tiempo real. Con Power BI, todos pueden desarrollar informes interesantes y convincentes donde los datos se visualizan con claridad. Además, existe una preocupación por parte de la comunidad para actualizar Power BI de manera continua, de modo que las herramientas mejoran cada día. (News Center LATAM, 2016).

### 2.2.1.12 Power BI - Fortalezas

Según, Gartner Inc., el modelo basado en la nube de Microsoft y los bajos precios por usuario ofrecen un bajo TCO (Total Cost of Ownership, que incluye adquisición de hardware y software, administración y soporte, comunicaciones,

gastos de usuario final), además de la facilidad de uso para los usuarios empresariales y la disponibilidad de recursos especializados.

Microsoft Power BI se ubica en el cuadrante superior como Líder del Cuadrante Mágico de Gartner, logrando beneficios para las empresas, con altas puntuaciones en su uso para monetizar los datos, mejorar el servicio al cliente e incrementar los ingresos, así como ofrecer mejores conocimientos a más usuarios.

Microsoft ha continuado ampliando el número y la variedad de fuentes de datos que soporta de forma nativa y también ha mejorado su red de socios para construir conectores y contenido que incluye informes y cuadros de mandos preconstruidos. (Gartner, 2016)

### **2.2.1.13 Power BI - Preguntas y Respuestas**

Según Calzada, L. y Abreu J (2009) en la investigación; El impacto de las herramientas de inteligencia de negocios en la toma de decisiones de los ejecutivos; indica que las preguntas y respuestas es una herramienta que posee un conjunto de capacidades de descripción de lenguaje natural básicas que funcionan en todos los datos. Cuenta con la búsqueda de palabras claves dependientes del contexto para tablas, columnas y nombres de los campos calculados de Excel. Preguntas y respuestas se basa en los nombres de tablas, columnas y campos calculados para responder a preguntas específicas de datos. Es importante que los nombres de las tablas, columnas y campos calculados son significativos en español, por ejemplo, nombres de columna como "Año", "Producto", "Representante de ventas" y "Cantidad" funcionarán bien con la función Preguntas y respuestas.

Preguntas y respuestas se usa para explorar los datos a través de las capacidades de lenguaje natural e intuitivo y reciba respuestas en forma de gráficos. Preguntas y respuestas es diferente de un motor de búsqueda, el cual solamente proporciona resultados sobre los datos de Power BI. (Hart, 2017)

### 2.2.1.14 Power Bi - Cuadro Comparativo de herramientas de inteligencia de negocios de autoservicio

Según Ramos, S. (2011). Microsoft Business Intelligence en la investigación hecha por el sitio web PC Mag, compararon 10 de las herramientas de inteligencia de negocios de autoservicio más populares. Cada uno gira en torno a una aplicación de escritorio combinada con un servicio en línea en la nube. El equilibrio entre estos dos varía con cada producto. Algunos están más orientados hacia el escritorio, mientras que otros están más orientados hacia el uso en línea.

Cada una de estas herramientas de Inteligencia de negocios de autoservicio le permite consultar sus datos, analizar la respuesta y crear algún tipo de representación visual de sus datos que sea adecuada para la presentación o el intercambio con otro usuario de negocios. Como conclusión de este cuadro comparativo se obtuvo como resultado que Microsoft Power BI, Qlik Sense y Tableau Desktop obtuvieron el puntaje más alto referente a sus competidores.

Name	Zoho Reports	Microsoft Power BI	Tableau Desktop	Looker	Domo	Qlik Sense Enterprise Server	Information Builders WebFocus	Tibco Spotfire	Chartio	Clearly QQube
Editor Rating	●●●●○	●●●●●	●●●●●	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○	●●●●○
Free Trial	✗	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗
Mac Version	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✓	✗	✗	✗
Mobile Versions	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✗	✗
Software-as-a-Service (SaaS) Version	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Windows Version	✗	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✗	✓
Hadoop/Hive	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Intuit QuickBooks	✗	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✗	✗	✓
Live Result Slidedecks	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Social Sharing Feature	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓	✗
In-Context Help	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
In-Person Training	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✗
URL for Examples	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	✓	✓	✓
Smart Data Inputs	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✗
Unlimited Data Set Size	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✗
Visual Chart Editor	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✗
Discussion Forum	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Screencast How-To Video Tutorials	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓

Figura 6. Cuadro comparativo herramientas de BI de autoservicio.

Fuente: [www.pcmag.com/products/compare](http://www.pcmag.com/products/compare)

Tableau Desktop soporta un amplio surtido de fuentes de datos, así como una amplia selección de tipos de gráficos para reportes. Hace estadísticas profundas disponibles sin escribir código y no es difícil de aprender teniendo en cuenta la complejidad del producto. Pero puede demandar un gran precio dependiendo de la versión que elija.

Qlik sense se enfatiza en profundizar en las visualizaciones, es una de las pocas herramientas que se ve que realmente separa a los usuarios de la necesidad de cualquier conocimiento SQL, incluso durante las operaciones avanzadas. La búsqueda visual es un buen ejemplo, donde Qlik puede devolver resultados de búsqueda visuales no sólo en una consulta de datos centrales, sino también en los resultados asociados

Power BI se creó para ser útil a tres públicos clave: usuarios generales que desean realizar su propia inteligencia empresarial y análisis de datos; Analistas de negocios que se especializan en BI y la construcción de visualizaciones de datos; Y los desarrolladores que pueden hacer llamadas a Power BI para alimentar sus aplicaciones personalizadas. Tiene una buena selección inicial de fuentes de datos y tipos de visualización y es el único software de inteligencia de negocios de autoservicio gratuito del mercado. (Strom, 2016).

## **2.2.2 Bases teóricas de la Variable Dependiente:**

### **2.2.2.1 Definición: Productividad**

Joseph Prokopenko, (2012) Suiza; detalla que la productividad es una estricta relación entre lo que se llama la producción recepcionada u obtenida a través de un sistema estructurado o servicios de actividades de recursos funcionales utilizados, como un eficiente uso, manejo de todos los recursos de trabajo, lo cual puede representarse como formulación determinada en la relación directa del producto entre el insumo.

$$La\ productividad = \frac{El\ producto}{Los\ insumos}$$

El desarrollo del concepto de la productividad laboral en relación de las medidas relacionadas con la productividad laboral, esta se mide la relación entre la cantidad del trabajo asociado en el proceso provechoso y la producción derivada, existiendo los procesamientos como indicadores:

- **Indicador 1: Producción media por hora hombre.** El método más común es aquel relaciona la cantidad de producto obtenido con el número de horas hombre trabajadas durante un periodo determinado, ya sea en una unidad productiva, en un sector de actividad económica o un país.

$$\text{Producción media por hora hombre} = \frac{\textit{Produccion}}{\textit{Horas Hombre Trabajadas}}$$

- **Indicador 2: Producción media por trabajador.** También la productiva laboral puede medirse a través de la relación entre la cantidad producida y el número de trabajadores ocupados.

$$\text{Producción media por Trabajador} = \frac{\textit{Produccion}}{\textit{Numero de Trabajadores}}$$

Esta relación permite evaluar el rendimiento de una unidad productiva en un período determinado. Si en el transcurso del tiempo aumenta la relación entre el volumen vendido y la magnitud del trabajo incorporado, ello significa que el producto promedio del trabajo mejora; si disminuye, entonces el trabajo promedio produce menos.

Un aumento de la productividad laboral ocurre cuando la producción se eleva en un porcentaje mayor que el factor trabajo; también cuando la cantidad producida disminuye, pero las unidades de trabajo bajan a un ritmo superior; asimismo, cuando el factor trabajo aplicado es el mismo y aumenta el volumen producido: o bien, si se aplican menores unidades de trabajo y el nivel de producción se sostiene. La situación contraria (una reducción del producto promedio) se presenta cuando la producción decrece al mismo tiempo que el factor trabajo aumenta, se mantiene constante o disminuye con menor

intensidad. Asimismo, la productividad laboral baja si la producción aumenta y el trabajo también lo hace, pero en mayor medida.

La medición más sencilla de la productividad laboral se da cuando existe una empresa o una industria con un sólo producto. En ese caso, la productividad laboral se expresa en unidades de ese único producto, ya sea por hora hombre o por trabajador. Esa es una situación excepcional, ya que usualmente se requiere medir la productividad de una empresa o de un sector de actividad donde se elaboran productos heterogéneos, o bien donde la plantilla laboral participa en varias líneas de producción.

Cuando ese es el caso, se requiere una unidad de medida que permita estandarizar las cantidades producidas de bienes diversos. Este instrumento lo constituyen los índices, que expresan las variaciones en porcentaje en el tiempo, referidos a un año base, el cual representa el inicio del período de análisis. Los índices de producción se comparan con los índices de insumos laborales para medir la productividad laboral.

Los índices de productividad laboral reportan las variaciones de la producción en relación con el factor trabajo. Sin embargo, por sí solos no permiten conocer en qué medida el mejoramiento de la productividad laboral es determinado por la mayor eficiencia del factor trabajo, o bien por el capital físico y la tecnología.

La importancia de medir la productividad laboral radica en la posibilidad de conocer el rendimiento de los trabajadores, con todo lo que ello implica para la rentabilidad de una empresa. También permite conocer el margen de maniobra para aumentar salarios sin ejercer presiones sobre los precios. La medición de la productividad laboral al interior de una empresa facilita el conocimiento de su rendimiento, en relación con el conjunto de las empresas de su misma industria.

Un indicador complementario al índice de productividad laboral es el costo laboral por unidad producida o costo laboral unitario. Para calcular este indicador, primero se dividen las remuneraciones totales entre el número de horas hombre trabajadas (o entre el número de trabajadores), obteniéndose las remuneraciones medias, y mediante su comparación en el tiempo se calculan los índices

correspondientes. Este índice se divide entre el índice de productividad laboral o producción media.

$$\text{Costo laboral unitario} = \frac{\text{Remuneraciones medias}}{\text{Productividad laboral}}$$

#### **2.2.2.2 Información estadística para el cálculo de la productividad laboral**

Para Joseph Prokopenko, (2012); la información estadística utilizada para construir los índices de productividad y costo laboral del sector manufacturero proviene de la Encuesta Industrial Mensual (EIM), elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Esta encuesta recopila información nacional sobre las principales variables de la operación de la industria manufacturera, destacadamente la producción, el empleo, el tiempo trabajado y las remuneraciones. La muestra utilizada para esta encuesta abarca aproximadamente el 80% del valor de la producción manufacturera de 1993, con información del XIV Censo Industrial, 1994.

La muestra de la EIM es determinística e incluye 6,868 establecimientos en el año base: todos los grandes, la mayoría de los medianos y algunos pequeños. Ellos están distribuidos en 204 clases, 48 ramas y nueve divisiones de actividad económica: la EIM define al establecimiento manufacturero como: toda unidad económica que en una ubicación única, delimitada por construcciones e instalaciones fijas, combina recursos bajo un sólo propietario o control para desarrollar por cuenta propia o ajena, actividades de ensamble, procesamiento y transformación total o parcial de materias primas que derivan en la producción de bienes y servicios afines, comprendidos principalmente en una sola clase de actividad económica.

Por actividad económica, los establecimientos se agrupan de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) en su versión 1994, la cual es compatible con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU). A su vez, éste último es el sistema de clasificación propuesto por la Oficina de Estadística de la ONU.

Las clases se agrupan en ramas, y éstas a su vez en divisiones, tal como las define el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN). En conjunto, los indicadores

de productividad de la EIM para la industria manufacturera se presentan para: 204 clases industriales 348 ramas 9 subsectores o divisiones; La EIM recopila la siguiente información, misma que el INEGI difunde mensualmente: Valor y volumen de la producción de cada clase, desglosada a nivel de familia de productos (382) y de producto (1,409). Personal ocupado, horas hombre trabajadas y remuneraciones a nivel de clase.

Esta información es la fuente para elaborar índices, tomando como base el año de 1993. Los índices básicos son los obtenidos directamente de la información proporcionada por la EIM, para cada una de las 204 clases industriales: Índice de volumen de la producción Índice de horas hombre trabajadas Índice de personal ocupado Índice de remuneraciones reales totales. A su vez, los índices derivados son el resultado de relacionar los índices básicos: Índice de producción por hora hombre Índice de producción por persona ocupada Índice de remuneraciones reales por hora hombre Índice de remuneraciones reales por persona ocupada Índice de costo laboral unitario.

El cálculo de estos índices permite a una empresa comparar sus resultados con los obtenidos para la rama a la que pertenecen los productos que elabora. En el Portal de la productividad aparecen series mensuales, tanto en presentación numérica como gráfica, de los índices citados para la industria manufacturera, a nivel de: El conjunto del sector Los nueve subsectores o divisiones Las 48 ramas.

La información generada mensualmente por la EIM, relevante para la elaboración de indicadores de productividad y costo laboral, es la siguiente: Volumen y valor de la producción, desagregada por productos, Personal ocupado, Tiempo trabajado, Remuneraciones al personal ocupado en base a dicha información, se construyen índices de estadística básica, para cada una de las ramas de la actividad manufacturera, tomando como referencia los datos de la muestra para las cuatro variables mencionadas del año 1993.

Según Cequea Null, M. M., Rodríguez Monroy, C., & Núñez Bottini, M. (2011). La productividad desde una perspectiva humana: Dimensiones y factores; una vez que se dispone de los índices básicos para las 204 clases, se procede a la construcción de los índices de las 48 ramas. Estos índices se elaboran a partir de pesos relativos de cada clase dentro de su respectiva rama, de acuerdo con los resultados obtenidos en el XIV Censo Industrial, 1994, con información de 1993. Dichos pesos relativos (ponderadores) son diferenciados para la producción, el personal ocupado, el tiempo trabajado y las remuneraciones. El mismo método se aplica para construir los cuatro índices básicos de un subsector o división, con base en las ponderaciones de cada una de las ramas que lo constituyen. El mismo procedimiento se sigue para obtener los índices del sector manufacturero a partir de los ponderadores de cada división. Posteriormente, se relacionan entre sí los índices de estadística básica para calcular cinco índices derivados; Índice de producción por persona ocupada Índice de producción por hora hombre Índice de remuneraciones reales por persona ocupada Índice de remuneraciones reales por hora hombre Índice de costo laboral unitario.

### **2.2.2.3 Factores humanos que inciden en la productividad**

De acuerdo con un estudio realizado por Cequea, Rodríguez-Monroy y Núñez (2010), los factores humanos pueden clasificarse como factores individuales, factores grupales y factores organizacionales. En dicho estudio se establecieron relaciones causales entre estos factores. Para realizar el estudio (Cequea et al., 2010b) se adaptaron las preguntas del cuestionario de eficacia organizacional (Cuestionario EFO) propuesto por Fernández y Ríos (1997), a fin de ajustarlas al objetivo de la consulta, que pretendía establecer los criterios que a juicio de los consultados se corresponden con factores humanos que inciden en la productividad, y sí corresponden a la actuación de la persona como individuo o como grupo que interactúa en la organización.

Los hallazgos de este trabajo (Cequea et al., 2010b) permitieron seleccionar los factores a estudiar con mayor profundidad a efectos de la presente investigación. Partiendo de este estudio se pretende establecer las relaciones causales entre los factores seleccionados como factores humanos de

alto impacto en la productividad utilizando el Análisis Factorial, a fin de determinar las contribuciones de cada uno de estos factores.

De acuerdo con Quijano (2006), la dimensión psicológica configura los factores individuales y la dimensión psicosocial configura los factores grupales y organizacionales y tienen que ver con la actuación de las personas como individuos o como partes de un grupo, que interactúan en la organización. Los factores organizacionales a su vez proveen a las personas (individuos o grupos), de la razón de ser de la asociación (organización), la estructura, el conjunto de símbolos compartidos y la visión inspiradora. Los factores mencionados se manifiestan en los individuos (factores individuales) y en los grupos (factores grupales), cuando interactúan en la organización y dependen de los procesos psicológicos y psicosociales que tengan lugar en dichas interacciones. Estos procesos tienen repercusión en la consecución de los objetivos estratégicos de la organización (efectividad organizativa). Además, marcan la vida laboral y profesional de los individuos y de los grupos, y afectan a todos los aspectos de la vida organizativa. Estos procesos aparecen a partir de las decisiones tomadas por la organización, y generan siempre un impacto, positivo o negativo, en las personas que trabajan y la conforman, tanto en los individuos como en los grupos.

#### **2.2.2.4 Factores Individuales**

De acuerdo con un estudio realizado por Cequea, Rodríguez-Monroy y Núñez (2010), La motivación se refiere a la energía y el esfuerzo puestos para satisfacer un deseo o meta. El empeño puesto en la consecución del objetivo dependerá de la intensidad y del tiempo en que se manifiesten las necesidades en los individuos (Robbins & Judge, 2009; Chiavenato, 2009). Por su parte, los trabajadores buscarán satisfacerlas, y por otro lado, los gerentes tendrán como objetivo motivar a la gente e inducirlos a comportarse de la forma que las organizaciones desean. Numerosos estudios empíricos apoyados en trabajos de McClellan y colaboradores en la década de los setenta y de Vroom en la década de los sesenta, citados por Duarte (2006), han encontrado la relación o influencia de la motivación sobre los resultados de la organización y en la productividad.

Sus aportaciones señalan que la necesidad de logro es diferente en cada ser humano, aparece cuando el individuo es consciente de que puede influir en el resultado y éste satisface sus expectativas (Robbins & Judge, 2009; Singh, 2009; Parkin, Tutesigensi, & Büyükalp, 2009; Oluseyi & Hammed, 2009; Ugah, 2008; Duarte, 2006; Robinson, 2004; Locke, 2004).

Por lo tanto, cuando una persona es exitosa, desarrolla una fuerza que le empuja a destacar, a hacer las cosas con excelencia, a ser el mejor en lo que hace, por el mero hecho de la satisfacción del logro y la realización. Ugah (2008), sugiere cuatro características comunes, contenidas en la definición de la motivación: es un fenómeno individual, es intencional, es multifacético y las teorías predicen el comportamiento. Por lo que la motivación puede ser conceptualizada como el punto en el cual un individuo quiere y decide participar de cierta y determinada forma.

Para Duarte (2006), que realizó un estudio de motivación, actitudes y productividad, en México, una alta motivación y una actitud positiva ante el trabajo tienen efectos positivos en la productividad. Este estudio confirma que la percepción de que el esfuerzo será recompensado, conduce a una actitud laboral positiva y estimulante para la persona, así como la satisfacción de sus necesidades y expectativas. Este hallazgo es confirmado por Marchant (2006), quien señala que cuando una persona considera su trabajo como fuente de realización personal y percibe que se le brindan oportunidades para su desarrollo, mejora su desempeño.

En consecuencia, mantener permanentemente un alto nivel de motivación generará un excelente desempeño en la empresa. Asimismo, fomentar actitudes y comportamientos deseados en el personal, conducirá a aumentar la productividad y competitividad de la empresa. Oluseyi y Hammed (2009), encontraron que para aumentar la productividad en el trabajo, la gerencia requiere de estrategias que atiendan particularmente la motivación en el trabajo, la eficacia del liderazgo y la gestión del tiempo. Lo cual implica que la eficacia del liderazgo y la motivación en el trabajo son claves para mejorar la productividad de

los empleados. Para que una organización sea eficaz, debe hacer frente a los desafíos motivacionales implicados en fomentar en la gente deseos de ser miembros productivos para la organización, además de tener la capacidad de retener individuos competentes, para mantener la productividad más alta, lo cual redundará positivamente en la rentabilidad, claves para el crecimiento y la excelencia (Robbins & Judge, 2009; Sahu, 2009; Luthans & Youssef, 2004).

Diversas teorías y trabajos explican la motivación desde diferentes posturas (Chiavenato, 2009; Schermerhorn, 2005). Desde la Pirámide de Necesidades Humanas de Maslow, la teoría ERC (existencia, relaciones y crecimiento) de Alderfer, la Teoría de los Dos Factores de Herzberg, la Teoría de las necesidades adquiridas de McClelland, la Teoría de la Equidad de Adams, la Teoría de la definición de Objetivos, de Locke, la Teoría de las Expectativas de Vroom, hasta la Teoría del Refuerzo de Skinner. Estas teorías han sido agrupadas por Chiavenato (2009) y Schermerhorn (2005) en tres categorías, las teorías del reforzamiento, las teorías de contenido y las teorías de proceso. La primera valora la conducta del individuo y los resultados de la organización, por lo que se centra en lo observable y cómo la conducta del individuo influye en los resultados obtenidos.

La segunda se centra en las necesidades del individuo, por lo que el entorno de trabajo deberá responder positivamente a las necesidades del individuo. La tercera se centra en identificar los procesos cognoscitivos que se dan en el individuo, buscando las formas de identificar necesidades activadas o insatisfechas. Cada una de las teorías señaladas, presentan aspectos parciales de la motivación, que han sido fundamentales para comprenderla y estudiarla, debido a su complejidad. Diversos autores han propuesto una visión integrada de la motivación para una mejor comprensión del fenómeno, a fin de analizar cómo se relacionan estas teorías en conjunto o conformando un modelo integrado de la motivación del individuo en el trabajo (Robbins & Judge, 2009; Chiavenato, 2009; Schermerhorn, 2005). Por lo tanto, la motivación es importante debido a su relevancia como determinante del rendimiento y desempeño de la organización. Asimismo, sí los gerentes conocen los factores que influyen en la motivación, pueden inducir en las personas a trabajar con mayor entusiasmo, más ahínco,

más rápido y más eficientemente. Podemos concluir que la motivación es individual, tiene un significado totalmente diferente para cada persona, genera diferentes formas de comportamientos ligados a sus valores sociales y a la capacidad para obtener los objetivos deseados. Además, varía con respecto al tiempo y determina el rendimiento de los individuos. Entonces la motivación constituye un elemento conductual del individuo que influencia positiva o negativamente a la productividad, por lo que una baja motivación puede ser la causa de una baja productividad y por el contrario una alta motivación será la causa de una alta productividad. La motivación es una causa y la productividad es consecuencia o el efecto. La motivación se manifiesta en el individuo y en el grupo, por lo que, mejorar la productividad requiere de estrategias gerenciales que atiendan particularmente la motivación en el trabajo, por lo que se deben considerar dos aspectos con relación a la motivación, la propia del individuo dentro del grupo y la motivación del grupo como tal.

#### **2.2.2.5 Satisfacción laboral**

De acuerdo con Robbins y Judge (2009) y Locke (2004), la satisfacción laboral es un constructo complejo de definir y frecuentemente medido como una actitud global de un empleado hacia su trabajo (Moyes, Owusu-Ansah & Ganguli, 2006). En la actualidad no se dispone de una definición unánimemente aceptada y diversos autores la han definido desde varias perspectivas. De acuerdo con Robbins y Judge (2009) y Locke (2004) la satisfacción laboral es un estado afectivo y emocional positivo, producto de la percepción subjetiva, que es el resultado del trabajo que se realiza o de las experiencias que vivimos al realizarlo. También, la satisfacción laboral es considerada como una actitud o conjunto de actitudes desarrolladas por la persona hacia su situación de trabajo.

Dichas actitudes pueden estar referidas hacia el trabajo en general o hacia áreas específicas del mismo y es dinámica (Robbins & Judge, 2009; Alles, 2007; Fernández-Ríos & Sánchez, 1997). La satisfacción laboral es vista como un proceso de retroalimentación entre las expectativas de los individuos, su desempeño y la compensación que recibe (Robbins & Judge, 2009; Sirgy, Efraty, Siegel & Lee, 2001). Entonces, la satisfacción laboral estará determinada por las

diferencias y discrepancias entre las expectativas del trabajador, sus logros y las recompensas que le brinda la organización. En relación a los factores que determinan la satisfacción laboral, Diego, Diego y Olivar (2001) distinguen dos; los no personales (fuera del control de los trabajadores, tales como el salario y la cultura organizacional, entre otros), y los personales (características psicológicas, sociológicas y culturales del propio individuo, tales como la motivación, la implicación en el trabajo, el compromiso con la organización, la participación, entre otras). De acuerdo con Schermerhorn (2005) la satisfacción laboral determina la decisión de pertenecer a una organización y permanecer como miembro de la misma, y la decisión de desempeño, es decir, trabajar con ahínco para obtener altos niveles de desempeño. Diversas posturas en torno a la satisfacción y la productividad fueron encontradas en numerosos trabajos, debido a resultados contradictorios en las investigaciones (Sánchez, 2006).

Están los autores que afirman que la satisfacción en el trabajo incrementa la productividad (Vargas, 2008; Diego et al., 2001; Cavalcante, 2004) o es un predictor significativo de la productividad (Schneider, 1985), y por otro lado están los que aseveran que la relación entre satisfacción y productividad no es significativa, o que no necesariamente un trabajador satisfecho es un trabajador productivo. Lo anterior es señalado en diversos trabajos empíricos (Chiang, Salazar & Núñez, 2007; Saari & Judge, 2004). Otros investigadores sugieren que la productividad es la que genera la satisfacción laboral.

Por otra parte, Kirkman y Shapiro (2001) señalan que la satisfacción laboral está relacionada con resultados positivos de la organización. Al respecto, Robbins y Judge (2009) señalan que numerosos estudios soportan el hecho de que la satisfacción en el trabajo incide positivamente en la productividad de las organizaciones. Asimismo, Vargas (2008) señala que la satisfacción laboral incide forma directa en la productividad.

A efectos del presente trabajo se asumirá que la satisfacción laboral se produce primero, es causa, y la productividad es el efecto. De la literatura revisada se desprende la relevancia del constructor y la necesidad de estudiar las

dimensiones que expliquen el comportamiento de las personas ante las demandas del entorno laboral. Sobre la base de los conceptos revisados, es posible conceptualizar la satisfacción laboral como la actitud del trabajador ante la satisfacción de sus necesidades y expectativas, y su interacción con los factores motivacionales del ambiente laboral en que se desenvuelve.

Siguiendo estas aportaciones podemos sugerir que una persona con alto nivel de satisfacción mostrará una actitud positiva hacia el trabajo, obtendrá un mayor rendimiento en su trabajo y será más productivo. En resumen, podemos establecer que la satisfacción laboral es un estado emocional positivo producto de la percepción subjetiva de las personas en la organización. Es considerada como una actitud o conjunto de actitudes desarrolladas por la persona hacia su situación de trabajo y está determinada por factores personales (características psicológicas, sociológicas y culturales del propio individuo) y no personales (fuera del control de las personas y que dependen de la organización y del entorno).

### **2.3 Definición de términos básicos**

#### **Power BI:**

Ccance (2017) detalla en su descripción como un servicio de aplicación de programas o software y conectores que desarrollan actividades conjuntas para una conversión de datos originarios no relacionados entre sí y gestionando una interacción estructurada para su relación funcional y posterior reporte gráfico, detallado e interactivo administrable; por tanto se definiría como una solución de análisis empresarial que permite visualizar los datos y compartir información con toda la organización, o insertarla en su aplicación o sitio web. Conéctese a cientos de orígenes de datos y dé vida a sus datos con los paneles e informes dinámicos.

#### **Base de Datos:**

Conjunto estructurado de datos que se guardan en un sistema informático y sobre los cuales es posible efectuar una serie de operaciones básicas de consulta, modificación, inserción o eliminación. (Martínez, 2010)

**BIGDATA:**

Procesos por los cuales se recopilan y analizan grandes cantidades de datos de forma estructurada y no estructurada, procedente de diversas fuentes. (Sánchez O., 2014)

**Bussines Intelligence, Inteligencia de Negocios:**

Conjunto de metodologías, aplicaciones y prácticas, enfocadas, a la creación y administración de la información que permita tomar mejores decisiones a los usuarios de una organización. (Curto, 2010).

**Conocimiento:**

Es información que es almacenada y puesta a disposición de los interesados para que pueda realizar y/o mejorar sus actividades, permitiéndoles tener un aprendizaje. (Gutiérrez, 2012)

**Cubos:**

Procesa la información de acuerdo a un diseño específico que empata con los requisitos de información determinado de tal manera que nos permite ver de acuerdo a las necesidades establecidas (Gutiérrez, 2012)

**Cuadrante Mágico de Gartner:**

Representación gráfica que clasifica anualmente a los proveedores de distintas tecnologías, entre ellas, las de sistemas de inteligencia de negocios. Los presenta en cuatro cuadrantes o grupos: líderes, aspirantes, visionarios y de nichos específicos. Esto de acuerdo a los avances anuales presentados por cada proveedor. (Obregón, 2014)

**Datawarehouse:**

Es un almacén o repositorio de datos que integra información de diferentes fuentes para dar apoyo a los procesos de tomas de decisiones. (Sánchez L., 2014)

**Estrategia:**

La forma en la cual una corporación se comporta para diferenciarse a sí misma positivamente frente a sus competidores usando sus fortalezas relativas para satisfacer mejor las necesidades de los clientes. (Martínez, 2010)

**ETL:**

(Extract, Transform and Load, Extraer, transformar y cargar) Son los procesos responsables del transporte e integración de datos desde uno o más sistemas fuentes hacia uno o más sistemas de destino. (Sánchez L., 2014)

**Gartner Inc.:**

Es una empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información proporciona el análisis de investigación y el consejo para profesionales de las TIC. Para presentar sus análisis utiliza los ya conocidos Cuadrantes Mágicos y los ciclos de sobre expectativa. (Obregón, 2014)

**Información:**

Son un conjunto de datos que al relacionarse tienen un significado. (Gutiérrez, 2012).

**Modelo de Datos:**

Puede definirse como la representación física de los conceptos de negocio, normalmente en forma de tablas de datos, las relaciones entre esas tablas, así como la lógica de negocios para aumentar el análisis, tales como cálculos, jerarquías, otros. (PremierPoint, 2013).

**OLAP:**

(On Line Analytical Processing) Procesamiento analítico en línea, permite un uso más eficaz de los almacenes de datos para el análisis en línea, lo que proporciona respuestas rápidas a consultas analíticas complejas e iterativas. (Rojas, 2014).

**PYME:**

Acrónimo de Pequeña y Microempresa, Empresa mercantil, industrial o de otro tipo que tienen un número reducido de trabajadores y que registra ingresos moderados. (Obregón, 2014).

**Self-Service Bussines Intelligence, Inteligencia de Negocios de Autoservicio:**

Es un enfoque de análisis de datos que permite a los usuarios volverse más autosuficientes y menos dependientes de la organización de TI (Imhoff & White, 2011).

**Toma de decisiones:**

Proceso de selección entre las diferentes alternativas posibles. (Amaya, 2010).

**Conjuntos de datos:**

Un conjunto de datos es una colección de datos que los diseñadores importan o a la cual se conectan y, a continuación, usan para crear informes y paneles. (Servicio Power BI: conceptos básicos para consumidores - Power BI. (2018).

**Visualizaciones:**

Las visualizaciones (también conocidas como objetos visuales) muestran información que se ha descubierto en los datos. (Servicio Power BI: conceptos básicos para consumidores - Power BI. (2018).

**Informes:**

Un informe de Power BI se compone de una o más páginas de visualizaciones, gráficos y texto. (Servicio Power BI: conceptos básicos para consumidores - Power BI. (2018).

**Modelo Entidad Relación**

Constituye una forma de representar conceptualmente la realidad basada en la representación de esta mediante su abstracción en entidades y relaciones. De

esta forma intentamos representar el mundo que nos rodea, los datos de nuestro problema mediante una serie de entidades que representan objetos o conceptos, así como las relaciones que se dan entre ellos tales como su uso, composición, etc. Torres, L. (2019). BI –Business Intelligence, Data Warehouse, Monterrey, México.

### **Normalización**

La normalización es el proceso de organizar los datos en una base de datos. Esto incluye la creación de tablas y que establece relaciones entre aquellas tablas según reglas diseñadas para proteger los datos y hacer la base de datos que es más flexible al eliminar dos factores redundancia y Dependencia incoherente. Torres, L. (2019). BI –Business Intelligence, Data Warehouse, Monterrey, México.

#### **2.3.1 OLTP**

(On-Line Transactional Processing) es un tipo de proceso especialmente rápido en el que las solicitudes de los usuarios son resueltas de inmediato; naturalmente, ello implica la concurrencia de un «mecanismo» que permite el procesamiento de varias transacciones a la vez. Plattner, H. (2009).

#### **OLAP vs OLTP**

OLAP o procesamiento analítico en línea, es el paradigma de análisis multidimensional de un Data Warehouse. Este concepto se contrapone al de OLTP o procesamiento transaccional en línea, que es el empleado por los sistemas fuentes para optimizar la recogida de información. En pocas palabras, mientras OLTP se encarga de procesar óptimamente multitud de pequeñas transacciones de captura de información (su entrada, modificación o eliminación), OLAP se dedica al análisis de enormes cantidades de información; por ende, realizará pocas transacciones, pero éstas procesaran un volumen muy superior (cientos de miles de registros). Reddy, G. S., Srinivasu, R., Rao, M. P., & Rikkula, S. R. (2010). Data Warehousing, Data Mining, OLAP and OLTP Technologies are essential elements to support decision-making process in industries.

## **MOLAP**

La arquitectura MOLAP usa unas bases de datos multidimensionales para proporcionar el análisis, su principal premisa es que el OLAP está mejor implantado almacenando los datos multidimensionalmente. Tamayo, M., & Moreno, F. J. (2006). Análisis del modelo de almacenamiento MOLAP frente al modelo de almacenamiento ROLAP.

## **ROLAP**

La arquitectura ROLAP cree que las capacidades OLAP están perfectamente implantadas sobre bases de datos relacionales la arquitectura ROLAP es capaz de usar datos pre calculados si estos están disponibles, o de generar dinámicamente los resultados desde los datos elementales si es preciso. Esta arquitectura accede directamente a los datos del Data Warehouse, y soporta técnicas de optimización de accesos para acelerar las consultas. Kotidis, Y., & Roussopoulos, N. (1998, June). An alternative storage organization for ROLAP.

## **DATAMARTS**

Los Datamart son un conjunto de modelos de negocio relacionados entre si. Los Data Marts son diseñados para satisfacer las necesidades específicas de grupos comunes de usuarios (divisiones geográficas, divisiones organizacionales, etc.). Los Data Marts son generalmente, subconjuntos del Data Warehouse, pero pueden también integrar un número de fuentes heterogéneas, e inclusive ser más grandes, en volumen de datos, que el propio Warehouse central. Weissman, C. D., Walsh, G. V., & Slater Jr, L. R. (2001).

## **CUADRO DE MANDO INTEGRAL**

Básicamente se trata de una herramienta de gestión del rendimiento, que permite capturar de manera integral el desempeño de una organización desde varios puntos de vista en un simple cuadro analítico, como puede ser por ejemplo los resultados de las ventas en comparación con los niveles del inventario. Kaplan, R. S., Norton, D. P., & Santapau, A. (1997). El cuadro de mando integral.

## **BENCHMARK**

Se trata de un tipo de medida que es utilizada para llevar a cabo comparaciones, siendo una de las más frecuentes la contrapartida precio-ganancia. Guthaus, M. R., Ringenberg, J. S., Ernst, D., Austin, T. M., Mudge, T., & Brown, R. B. (2001, December).

## **ONLINE ANALYTICAL PROCESSING (OLAP)**

En su traducción al español significa Procesamiento Analítico Online, y consiste en un tipo de herramientas de software que brinda acceso rápido y sencillo a todos los datos que puedan llegar a necesitar los analistas, administradores y ejecutivos de una organización. Esto se realiza a través de una interfaz amigable que concentra datos corporativos, incluyendo datos históricos y proyecciones. Dentro del universo OLAP se congregan distintas aplicaciones destinadas a las diferentes áreas de la empresa. Cabe destacar que los sistemas OLAP trabajan a través de técnicas especializadas de indexación y optimización de datos. Berson, A., & Smith, S. J. (1997). Data warehousing, data mining, and OLAP.

### **III. MÉTODOS Y MATERIALES**

#### **3.1 Hipótesis de la investigación**

##### **3.1.1 Hipótesis general**

La Implementación de Power BI optimiza el análisis de información de la productividad en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

##### **3.1.2 Hipótesis específicas**

La Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción media por hora hombre en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

La Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción medida por trabajador en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

#### **3.2 Variables de estudio.**

##### **3.2.1 Definición Conceptual**

###### **3.2.1.1 Variable Independiente: Power BI**

Es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente. Tanto si se trata de una sencilla hoja de cálculo de Excel como de una colección de almacenes de datos híbridos locales o basados en la nube, Power BI le permite conectar fácilmente los orígenes de datos, visualizar (o descubrir) lo más importante y compartirlo con quien quiera (Ccance 2017).

### **3.2.1.2 Variable Dependiente: Productividad**

La gestión de la productividad, de Joseph Prokopenko, Suiza; son servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de trabajo e información en la elaboración de diversos bienes y servicios.

### 3.2.2 Definición operacional

**Tabla 1:**

*Definición operacional para la variable dependiente*

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIÓN DE LA VARIABLE	INDICADORES DE LA VARIABLE	ÍNDICE DE ESTUDIO DE FORMULACIÓN	INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN EL ESTUDIO
Productividad	Productividad Laboral	Producción media por hora hombre	$\frac{\sum Produccion}{\sum Horas Hombre Trabajadas}$	Ficha de observación
		Producción media por trabajador	$\frac{\sum Produccion}{\sum Nro.Trabajadores}$	Ficha de observación

Fuente: Elaboración propia

### 3.2.3 Matriz de Operacionalización de la variable dependiente

**Tabla 2:**

*Matriz de Operacionalización de la variable dependiente*

PROBLEMA	OBJETIVOS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE			
		VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR	
Actualmente el laboratorio central de la FAP, cuenta con un LIS implementado en todas las áreas a pesar de ello, no se cuenta con movilización de datos para lograr optimizar el análisis de información de la productividad a pesar de que cuentan con algunos reportes generales que es obtenido por el <b>LIS (Sistema de Información de Laboratorio)</b> que se tiene conectado con el <b>HIS (Sistema de Información Hospitalario)</b> o en todo caso designan un personal para que lo realice en Excel a fin de brindar la información.	<p><b>General:</b> Determinar como la Implementación de Power BI optimiza el análisis de información de la productividad en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.</p> <p><b>Específico:</b> Determinar en qué medida la Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción media por hora hombre en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.</p>	Variable Independiente: <b>Power BI</b>	Power BI Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 01:</b> Alojar Informes y Paneles en Línea</li> <li>- <b>Indicador 02:</b> Compartir Informes y Paneles con los miembros de la organización</li> </ul>	
			Power BI Mobile Desktop:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 1:</b> Interactuar con informes y paneles desde el móvil</li> <li>- <b>Indicador 2:</b> Diseñar modelo de datos e informes</li> </ul>	
		<p>Determinar en qué medida la Implementación de Power BI optimiza el análisis de producción medida por trabajador en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.</p>	Variable Dependiente: <b>Productividad</b>	Productividad Laboral:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 1:</b> producción media por hora hombre</li> <li>- <b>Indicador 2:</b> producción media por trabajador</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

### **3.3 Diseño de Investigación**

#### **3.3.1 Tipo de Investigación**

Según Hernández R., Fernández C. y Baptista M. “La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar ... incluyendo la que tiene como justificación adelantos y productos tecnológicos y para las investigaciones de las que se derivan acciones” (2014, 42).

La investigación a la que pertenece la presente tesis es la Investigación Aplicada; de como la implementación de Power BI optimiza el análisis de información de la productividad en el laboratorio clínico del hospital central de la fuerza aérea del Perú de lima en el año 2017, con los indicadores de producción media por hora hombre y la producción media por trabajador.

#### **3.3.2 Método de Investigación**

Hernández R., Fernández C. y Baptista M. la investigación cuantitativa lo define como “la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin establecer pautas de comportamiento y probar teorías” (2014, 37).

Hernández R., Fernández C. y Baptista M. la investigación de tipo de diseño transeccionales estos diseños “describen relaciones entre dos o más categorías, conceptos o variables en un momento determinado, a veces, únicamente en términos correlacionales, otras en función de la relación causa-efecto (causales)” (2014, 157).

El desarrollo de la investigación es cuantitativo; y una unción de la relación causa-efecto desarrolla un valor explicativo entre la relación de las variables de como la implementación de Power BI optimiza el análisis de información de la productividad en el laboratorio clínico del hospital central de la fuerza aérea del Perú de lima en el año 2017.

### 3.4 Diseño de la investigación

Según Hernández R., Fernández C. y Baptista M. indica que el “diseño pre-experimental se da en un solo grupo cuyo grado de control es mínimo; generalmente es útil como un primer acercamiento al problema de investigación en la realidad.” (2014, 141).

Hernández R., Fernández C. y Baptista M. describe que “Los Diseños longitudinales son estudios que recaban datos en diferentes puntos del tiempo, para realizar inferencias acerca de la evolución del problema de investigación o fenómeno, sus causas y sus efectos”. (2014, 159).

El diseño es de tipo pre - experimental y longitudinal, para lo cual se realizó dos medidas en el transcurso del tiempo una primera medida denominada (Primer Tiempo) sin la intervención de la variable dependiente y una segunda medida denominada (Segundo Tiempo) luego de intervención.

**Tabla 3:**

Esquema del Diseño de Investigación

<b>GRUPO DE ESTUDIO APLICADO</b>	<b>Primer tiempo de aplicación</b>	<b>Aplicación de la Power BI</b>	<b>Segundo Tiempo de aplicación</b>
<b>G.E.</b>	<b>Observación 1 en tiempo 1</b>	<b>X</b>	<b>Observación 2 en el tiempo 2</b>
<b>G.C.</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

Fuente: Elaboración propia.

En donde: **G.E.** (GRUPO DE ESTUDIO) donde se detalla

$O_1$  = Primer tiempo de estudio /  $X$  = Tratamiento e implementación del Power BI /  $O_2$  = Segundo tiempo de estudio

### 3.5 Población y muestra de estudio

#### 3.5.1 Población

##### 3.5.1.1 Descripción de la población

Tomando en consideración los conceptos anteriores, la población objeto de estudio en la investigación estará representada por los 1570813 registros de

producción realizados en el año 2017 en el laboratorio clínico del Hospital Central FAP, estos registros de producción se han realizado con la producción del personal del laboratorio clínico donde trabajan: Coordinadores, Tecnólogos Médicos, Técnicos y al director del Laboratorio Clínico del Hospital Central de la FAP.

### **3.5.2 Muestra**

Hurtado De Barrera J. (2008), señala que la muestra se realiza cuando, la población es tan grande o inaccesible que no se puede estudiar toda, entonces el investigador tendrá la posibilidad seleccionar una muestra. El muestreo no es un requisito indispensable de toda investigación, eso depende de los propósitos del investigador, el contexto, y las características de sus unidades de estudio. (p. 141).

La muestra estará conformada por 12 registros de producción, que son el resultado de la medición del mes con un promedio de 50000 registros de exámenes por cada mes; en la producción del laboratorio clínico del Hospital Central de la FAP en el año 2017.

#### **3.5.2.1 Muestreo**

El tipo de muestreo fue no probabilístico por conveniencia. Esta es una técnica comúnmente usada. Consiste en seleccionar una muestra de la población por el hecho de que sea accesible. Es decir, los individuos empleados en la investigación se seleccionan porque están fácilmente disponibles, no porque hayan sido seleccionados mediante un criterio estadístico. Esta conveniencia, que se suele traducir en una gran facilidad operativa y en bajos costes de muestreo, tiene como consecuencia la imposibilidad de hacer afirmaciones generales con rigor estadístico sobre la población, Ochoa (2015).

Para el muestreo se especifica los 12 registros de producción de cada mes con un promedio de 50000 registros de exámenes en el Laboratorio clínico del Hospital Central de la FAP en el año 2017.

### 3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.6.1 Técnicas de recolección de datos

La técnica utilizada es el fichaje para recoger información teórica, para elaborar el trabajo de investigación y el marco teórico, que se expresa a través de las fichas bibliográficas; como una observación directa e indirecta través de instrumentos como es la determinada ficha de observación

#### 3.6.2 Instrumentos de recolección de datos

Según Hernández, Fernández y Baptista (2006), la técnica observación consiste en el registro sistemático, cálido y confiable de comportamientos o conductas manifiestas.

Para el desarrollo de observación se trabajó con instrumentos relacionados al proceso y materiales de gestión institucional oficiales, los cuales permitieron la medición cuantitativa de los mismos.

Para el desarrollo de la investigación se utilizó los instrumentos:

**Tabla 4:**

Instrumentos de aplicación

INSTRUMENTO DE APLICACIÓN	TÉCNICA DE MANEJO DE DATOS
Registro de observación de registro de datos	Ficha de Observación
Guía de formato de observaciones	Manual o Guía
Flujo de proceso de laboratorio	Guía
Cronómetro electrónico	Registro y Reporte estadístico
Proceso de manejo de flujo de control de actividades	Manual de procesos

---

Funciones administrativas de personal de cargo	Manual de procesos
Manejo de instrumentos y control de calidad de producto	Manual de procesos
Requerimientos de gerencia	Manual de procesos

---

Fuente: Elaboración propia

### 3.6.2.1 Confiabilidad del instrumento

Según Carrasco (2009, p. 45) este atributo de los instrumentos de investigación consiste en que estos miden con objetividad, precisión, veracidad y autenticidad aquello que se desea medir de las variables en estudio.

Para la investigación se trabajará con los supuestos básicos, es decir la persona no cambia en los diferentes tiempos; aplicando el mismo instrumento dos veces al mismo grupo después de cierto tiempo (Test – Retest); y se aplicara un coeficiente “r” de correlación de Pearson (por ser datos cuantitativos) para demostrar su confiabilidad y correlación respectiva de los instrumentos aplicados en un “Tiempo 1” y “Tiempo 2”; para los indicadores de la variable dependiente que son:

- Producción media por hora hombre
- Producción media por trabajador

**Tabla 5:**

Análisis correlacional Producción media por hora hombre

		Producción por hora por Hombre (Primer Tiempo)	Producción por hora por Hombre (Segundo Tiempo)
Producción media por hora por Hombre (Primer Tiempo)	<b>Correlación de Pearson</b>	<b>1</b>	<b>,843**</b>
	Sig. (bilateral)		,001
	N	12	12
Producción media por hora por Hombre (Segundo Tiempo)	<b>Correlación de Pearson</b>	<b>,843**</b>	<b>1</b>
	Sig. (bilateral)	,001	
	N	12	12

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla 5** se verifica la aplicación y procesamiento estadístico del coeficiente de correlación de Pearson  $r = 0.843 > 0.7$ , el cual resulta con significancia bilateral  $p=0.001 < 0.05$ ; permitiendo interpretar la confiabilidad necesaria para la correlacional entre el primer y segundo tiempo de observación,

**Tabla 6:**

Análisis correlacional Producción media por trabajador

		Producción por Trabajador (Primer Tiempo)	Producción por Trabajador (Segundo Tiempo)
Producción media por Trabajador (Primer Tiempo)	<b>Correlación de Pearson</b>	<b>1</b>	<b>,849**</b>
	Sig. (bilateral)		,000
	N	12	12
Producción media por Trabajador (Segundo Tiempo)	<b>Correlación de Pearson</b>	<b>,849**</b>	<b>1</b>
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	12	12

Fuente: Elaboración propia

En la **Tabla Nro. 6** se verifica la aplicación y procesamiento estadístico del coeficiente de correlación de Pearson  $r = 0.849 > 0.7$ , el cual resulta con significancia bilateral  $p=0.000 < 0.05$ ; permitiendo interpretar la confiabilidad necesaria para la correlacional entre el primer y segundo tiempo de observación,

### 3.6.2.2 Validez del instrumento

La investigación realizada es determinada con los instrumentos evaluados por profesionales expertos en el área, posterior a la demostración estadística, los

juicios de los expertos determinan una validación pertinente denominada Validación de Expertos:

- Mg. Ing. Barrantes Ríos Edmundo José                      Experto Metodológico
- Ing. Christian Ovalle Paulino                                      Experto Temático.

### **3.7 Métodos de análisis de datos**

Los procesamientos adecuados de los datos se realizarán en base al software estadístico como el SPSS v7; el cual determinara el desarrollo en tres campos que son:

- El Análisis de resultados descriptivos de los indicadores aplicados
- El Análisis de resultados comparativos de los indicadores aplicados
- La Contrastación de Hipótesis estudiada.

## IV. RESULTADOS

### 4.1.1 Resultados descriptivos de los indicadores

#### 4.1.1.1 Indicador: Producción media por hora hombre – Primer Tiempo

En la Producción media por hora hombre en el primer tiempo se consiguieron los consecutivos datos estadísticos:

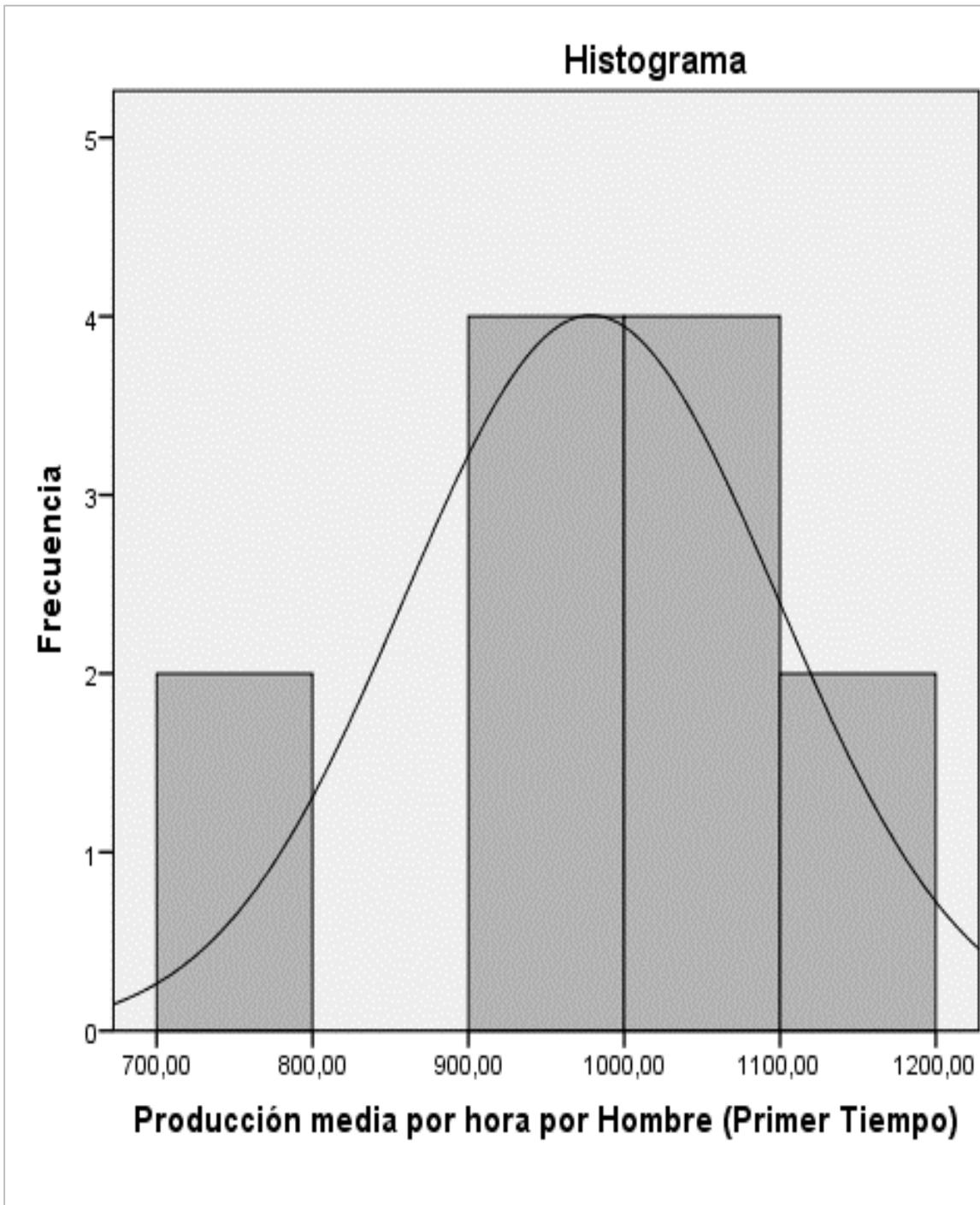
**Tabla 7:**

*Análisis Descriptivo del Producción media por hora hombre (Primer Tiempo)*

		Estadístico	Error estándar	
Producción media por hora por Hombre (Primer Tiempo)	<b>Media</b>	<b>978,7558</b>	34,50212	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	902,8172	
		Límite superior	1054,6945	
	Media recortada al 5%	983,0626		
	Mediana	1005,3450		
	Varianza	14284,751		
	Desviación estándar	119,51883		
	<b>Mínimo</b>	<b>744,49</b>		
	<b>Máximo</b>	<b>1135,50</b>		
	Rango	391,01		
	Rango inter - cuartil	146,35		
	Asimetría	-,725	,637	
	Curtosis	-,043	1,232	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 7 se detalla la Producción media por hora hombre (en el Primer Tiempo), con una media igual a 978,7558 y con una desviación estándar igual a 119,51883; también se describe una producción mínima igual al valor de 744,4 y de una producción máxima igual al valor de 1135,50; como el proceso se realizó sin la intervención de la aplicación del Power BI.



**Figura 7:** Histograma de Producción media por hora hombre (Primer Tiempo);  
Fuente: Elaboración propia

En la *Figura 7* se muestra el histograma de Producción media por hora hombre en el (Primer Tiempo) mostrando una distribución hacia los tiempos entre 900,00 y 1000,00.

#### 4.1.1.2 Indicador: Producción media por hora hombre – Segundo Tiempo

En la Producción media por hora hombre en el segundo tiempo se consiguieron los consecutivos datos estadísticos:

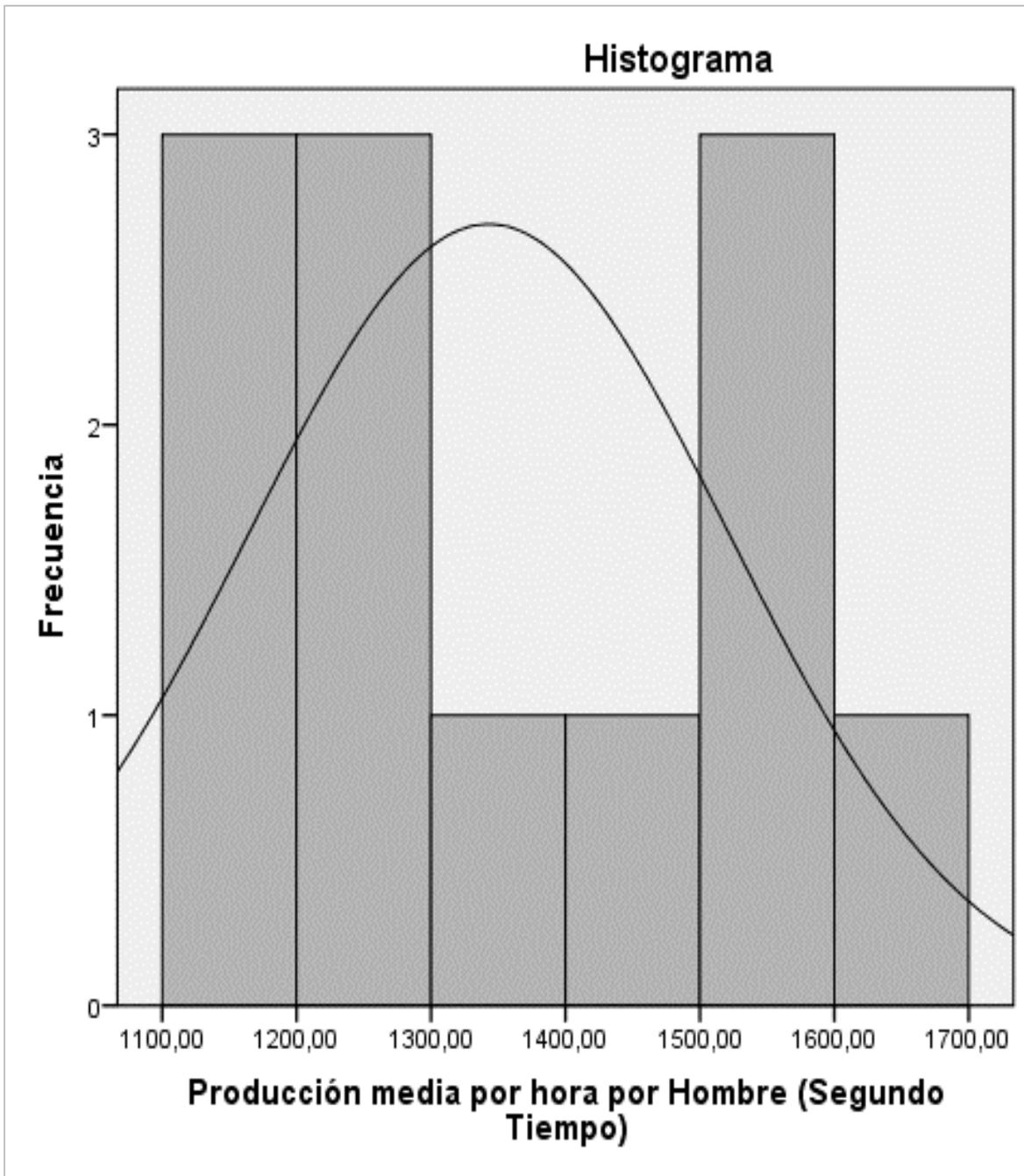
**Tabla 8:**

*Análisis Descriptivo del Producción media por hora hombre (Segundo Tiempo)*

		Estadístico	Error estándar	
Producción media por hora por Hombre (Segundo Tiempo)	<b>Media</b>	<b>1342,9917</b>	51,34286	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	1229,9868	
		Límite superior	1455,9965	
	Media recortada al 5%	1342,0269		
	Mediana	1293,1900		
	Varianza	31633,071		
	Desviación estándar	177,85688		
	<b>Mínimo</b>	<b>1103,33</b>		
	<b>Máximo</b>	<b>1600,02</b>		
	Rango	496,69		
	Rango inter - cuartil	325,98		
	Asimetría	,186	,637	
	Curtosis	-1,550	1,232	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla Nro. 8 se detalla la Producción media por hora hombre (en el Segundo Tiempo), con una media igual a 1342,9917 y con una desviación estándar igual a 177,85688; también se describe una producción mínima igual al valor de 1103,33 y de una producción máxima igual al valor de 1600,02; como el proceso se realizó con la intervención de la aplicación del Power BI.



**Figura 8:** Histograma de Producción media por hora hombre (Segundo Tiempo)  
Fuente: Elaboración propia

En la *Figura 8* se muestra el histograma de Producción media por hora hombre en el (Segundo Tiempo) mostrando una distribución hacia los tiempos entre 1100,00 y 1300,00.

#### 4.1.1.3 Indicador: Producción media por trabajador – Primer Tiempo

En la Producción media trabajador en el primer tiempo se consiguieron los consecutivos datos estadísticos:

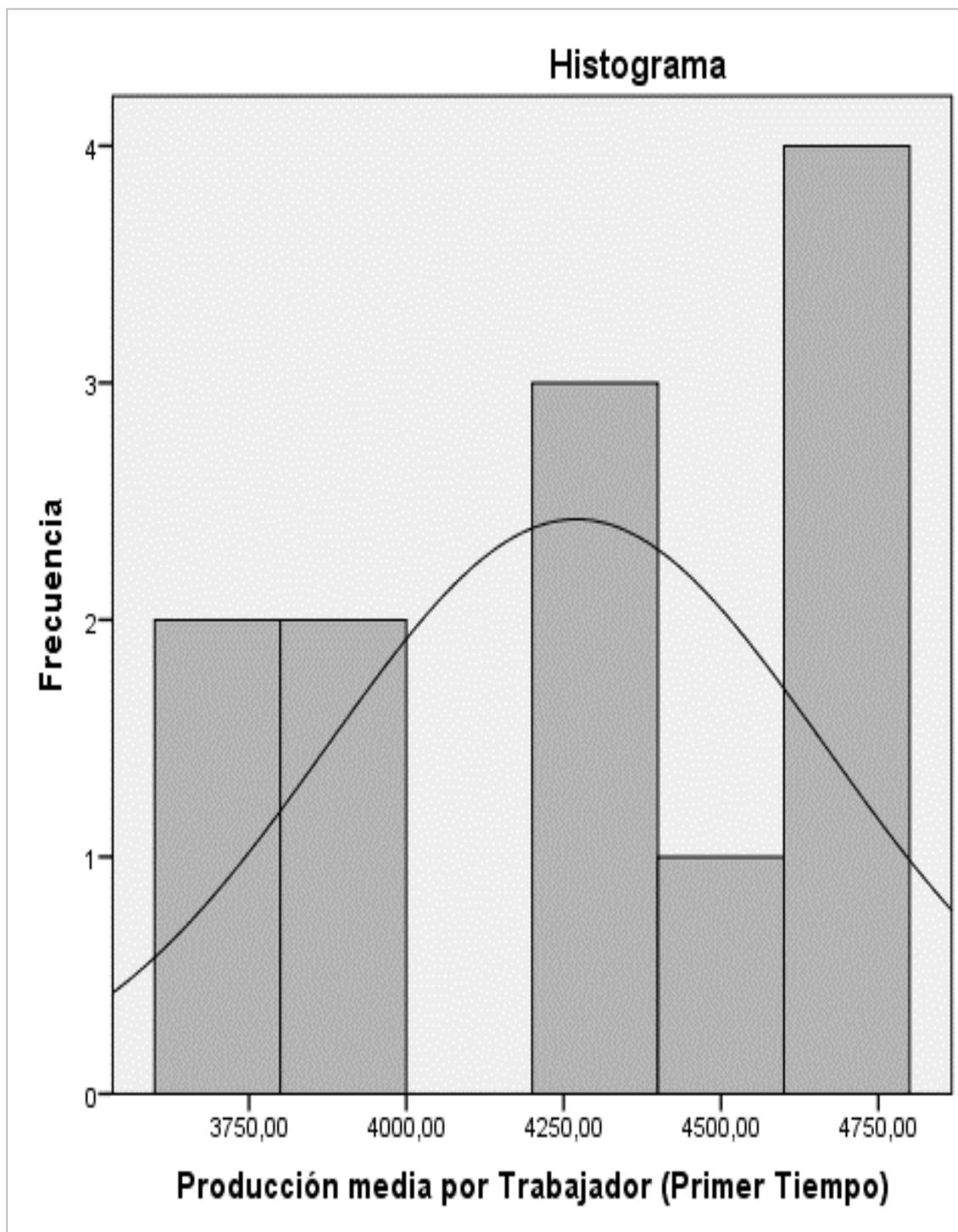
**Tabla 9:**

Análisis Descriptivo del Producción media por trabajador del (Primer Tiempo)

		Estadístico	Error estándar	
Producción media por Trabajador (Primer Tiempo)	<b>Media</b>	<b>4269,9542</b>	114,01121	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4019,0172	
		Límite superior	4520,8912	
	Media recortada al 5%	4279,6213		
	Mediana	4330,8300		
	Varianza	155982,683		
	Desviación estándar	394,94643		
	<b>Mínimo</b>	<b>3602,39</b>		
	<b>Máximo</b>	<b>4763,51</b>		
	Rango	1161,12		
	Rango intercuartil	762,29		
	Asimetría	-,436	,637	
	Curtosis	-1,242	1,232	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla Nro. 9 se detalla la Producción media por trabajador (en el Primer Tiempo), con una media igual a 4269,9542 y con una desviación estándar igual a 394,94643; también se describe una producción mínima igual al valor de 3602,39 y de una producción máxima igual al valor de 4763,51; como el proceso se realizó sin la intervención de la aplicación del Power BI.



**Figura 9:** Histograma de Producción media por trabajador (Primer Tiempo)  
Fuente: Elaboración propia

En la *Figura 9* se muestra el histograma de Producción media por trabajador en el (Primer Tiempo). mostrando una distribución hacia los tiempos entre 4250,00 y 4750,00.

#### 4.1.1.4 Indicador: Producción media por trabajador – Segundo Tiempo

En la Producción media trabajador en el segundo tiempo se consiguieron los consecutivos datos estadísticos:

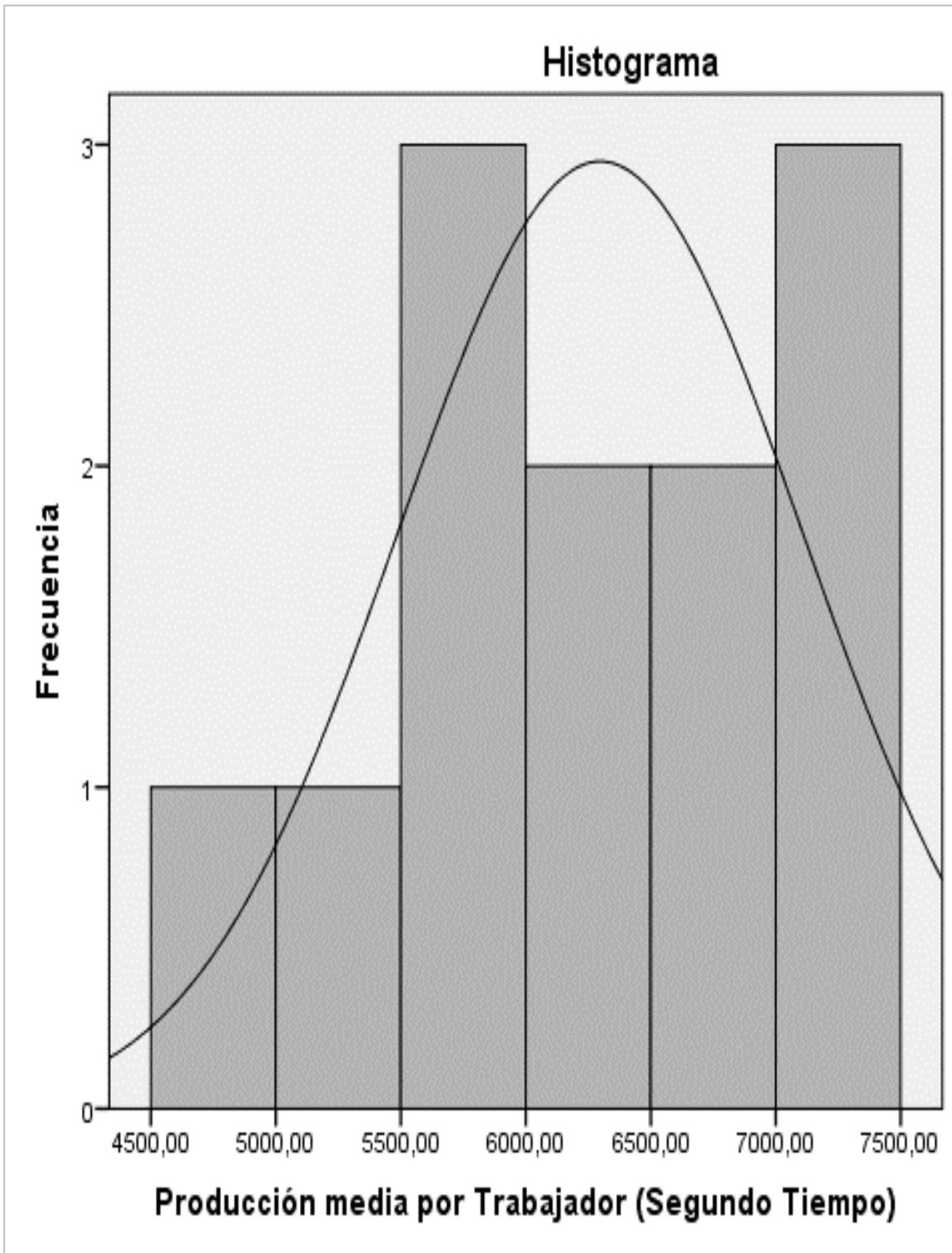
**Tabla 10:**

*Análisis Descriptivo del Producción media por trabajador del (Segundo Tiempo)*

		Estadístico	Error estándar	
Producción media por Trabajador (Segundo Tiempo)	<b>Media</b>	<b>6297,9475</b>	234,38702	
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	5782,0652	
		Límite superior	6813,8298	
	Media recortada al 5%	6312,5389		
	Mediana	6192,5550		
	Varianza	659247,28 2		
	Desviación estándar	811,94044		
	<b>Mínimo</b>	<b>4952,06</b>		
	<b>Máximo</b>	<b>7381,19</b>		
	Rango	2429,13		
	Rango intercuartil	1511,34		
	Asimetría	-,131	,637	
	Curtosis	-1,306	1,232	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla Nro. 10 se detalla la Producción media por trabajador (en el Segundo Tiempo), con una media igual a 6297,9475 y con una desviación estándar igual a 811,94044; también se describe una producción mínima igual al valor de 4952,06 y de una producción máxima igual al valor de 7381,19; como el proceso se realizó con la intervención de la aplicación del Power BI.



**Figura 10:** Histograma de Producción media por trabajador (Segundo Tiempo)  
Fuente: Elaboración propia

En la Figura 14 se muestra el histograma de Producción media por trabajador en el (Segundo Tiempo). mostrando una distribución hacia los tiempos entre 5000,00 y 7500,00.

#### 4.1.2 Análisis comparativo para indicadores

##### 4.1.2.1 Comparativo del indicador: Producción media por hora hombre en el Primer Tiempo y su comparación con el Segundo Tiempo

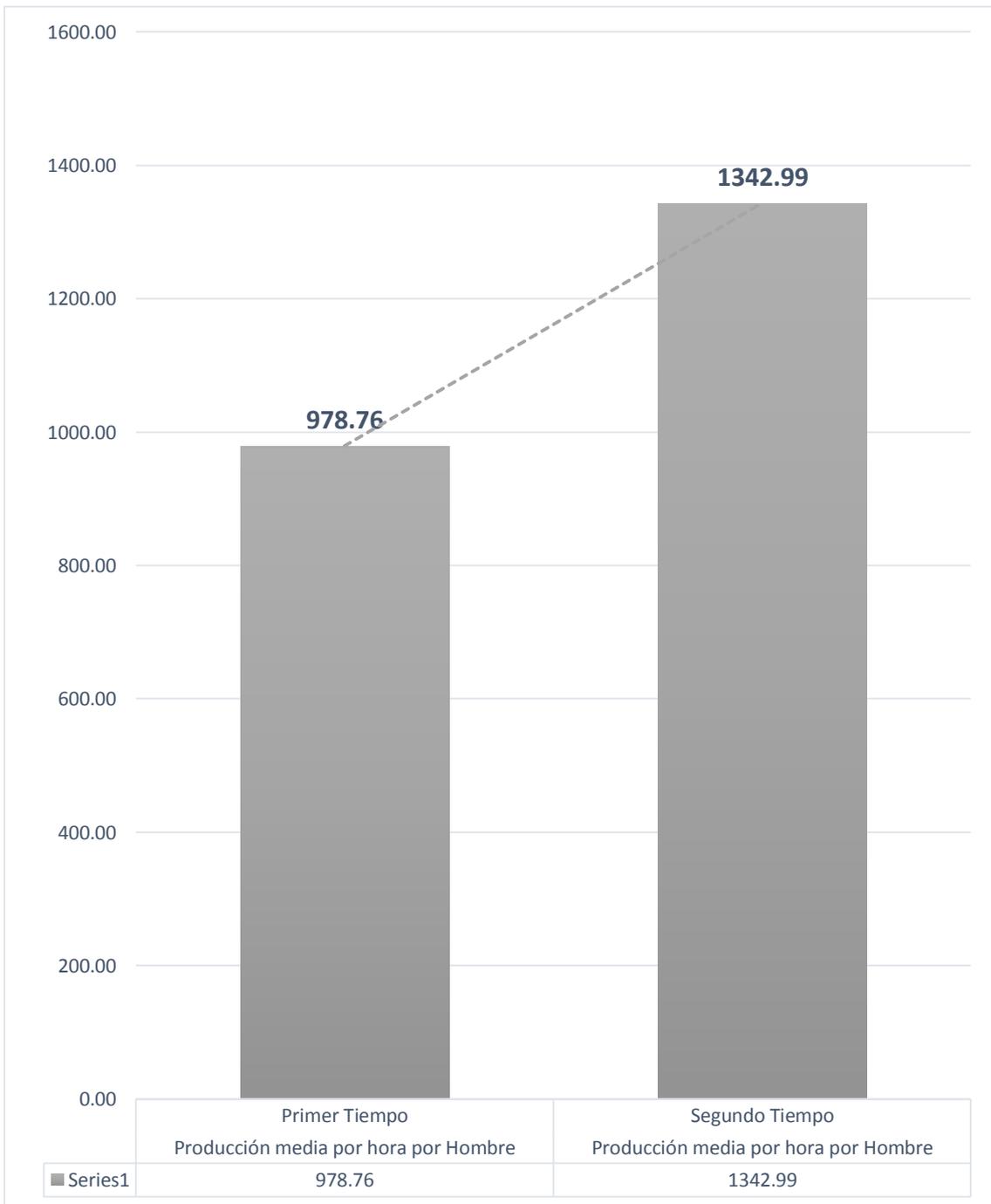
**Tabla 11:**

Comparación de medias para el Producción media por hora hombre

	<b>Producción media por hora por Hombre  (Primer Tiempo)</b>	<b>Producción media por hora por Hombre  (Segundo Tiempo)</b>
N	12	12
<b>Media</b>	<b>978,7558</b>	<b>1342,9917</b>
Mediana	1005,3450	1293,1900
Desviación estándar	119,51883	177,85688
Error estándar de la media	34,50212	51,34286
<b>Máximo</b>	<b>1135,50</b>	<b>1600,02</b>
<b>Mínimo</b>	<b>744,49</b>	<b>1103,33</b>

Fuente: Elaboración Propia

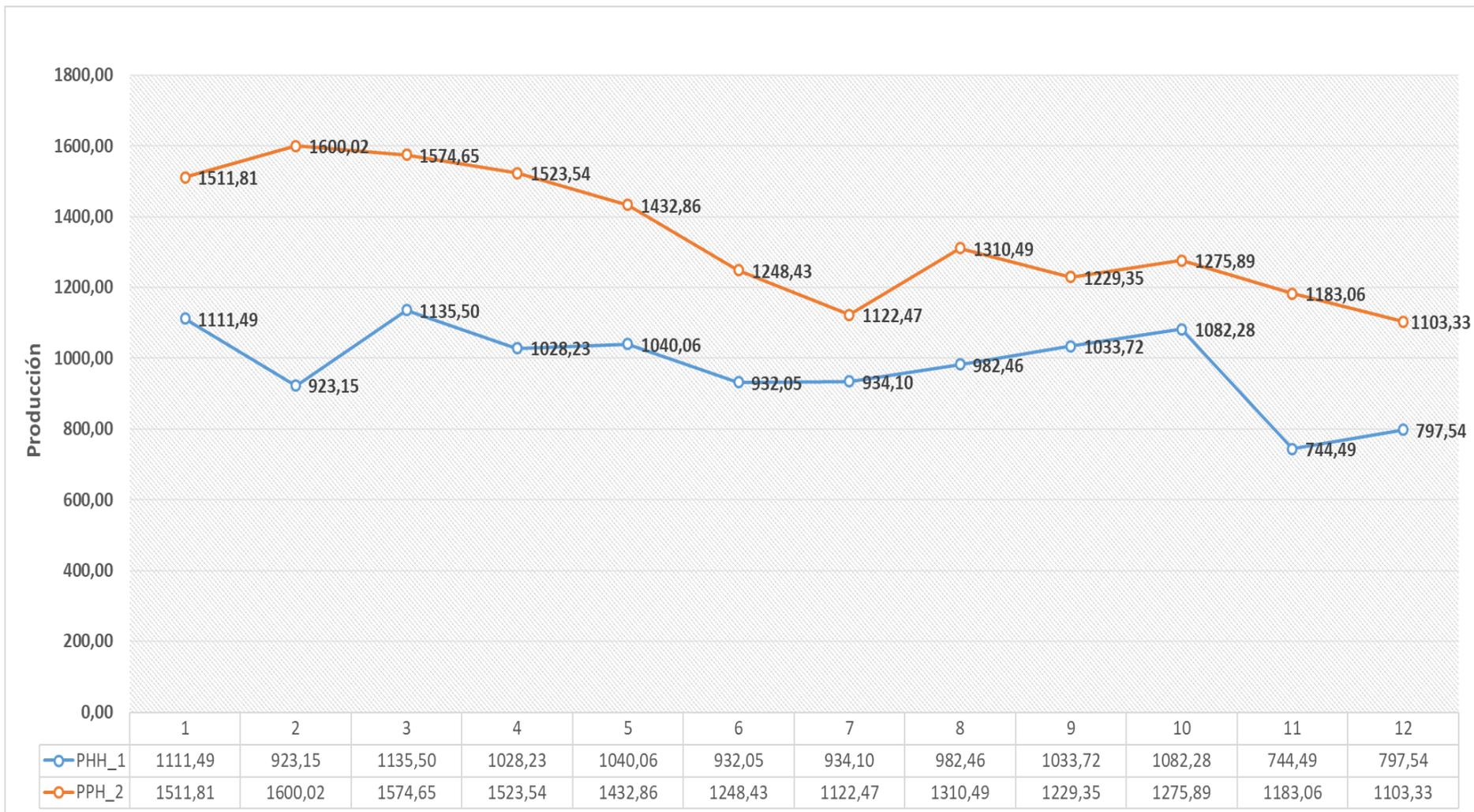
En la Tabla Nro. 11 se evidencia los datos de la media del segundo tiempo que es igual a 1342.9917, el cual se incrementó ampliamente con respecto al del primer tiempo que es igual 978.7558; también se verifica el incremento de la producción de los máximos y mínimos.



**Figura 11:** Comparativa de Producción media por hora hombre en el (Primer Tiempo) y (Segundo Tiempo)

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura Nro. 11 se evidencia los datos de la media del segundo tiempo que es igual a 1342.9917, el cual se incrementó ampliamente con respecto al del primer tiempo que es igual 978.7558.



**Figura 12:** Comparativa medias para la Producción media por hora hombre (Tiempo 1) y (Tiempo 2)

Fuente: Elaboración Propia usando Microsoft Excel 2016.

#### 4.1.2.2 Comparativo del indicador: Producción media por trabajador en el Primer Tiempo y el Segundo Tiempo

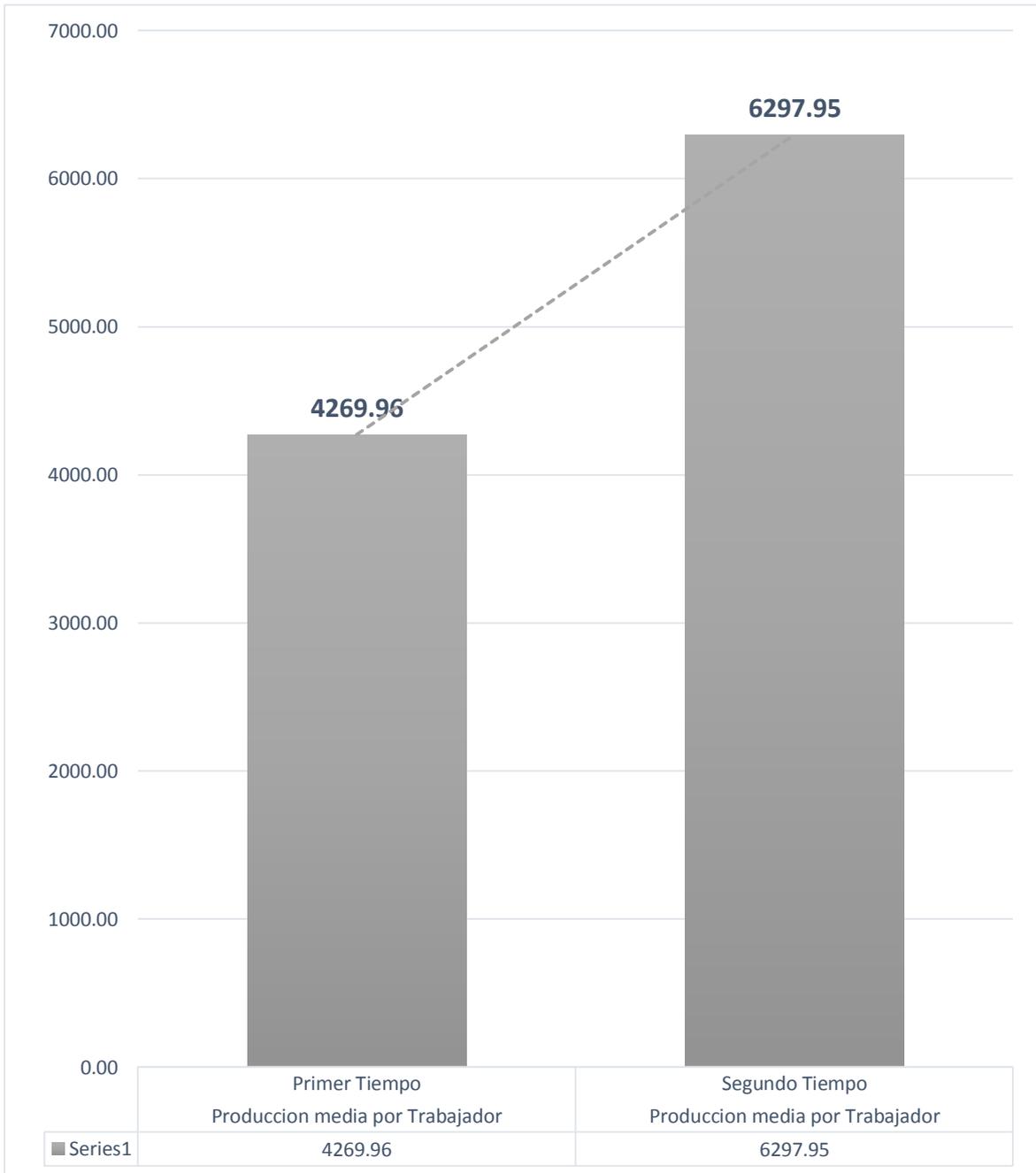
**Tabla 12:**

Comparación de medias para el Producción media por trabajador

	Producción media por Trabajador (Primer Tiempo)	Producción media por Trabajador (Segundo Tiempo)
N	12	12
<b>Media</b>	<b>4269,9542</b>	<b>6297,9475</b>
Mediana	4330,8300	6192,5550
Desviación estándar	394,94643	811,94044
Error estándar de la media	114,01121	234,38702
<b>Máximo</b>	<b>4763,51</b>	<b>7381,19</b>
<b>Mínimo</b>	<b>3602,39</b>	<b>4952,06</b>

Fuente: Elaboración Propia

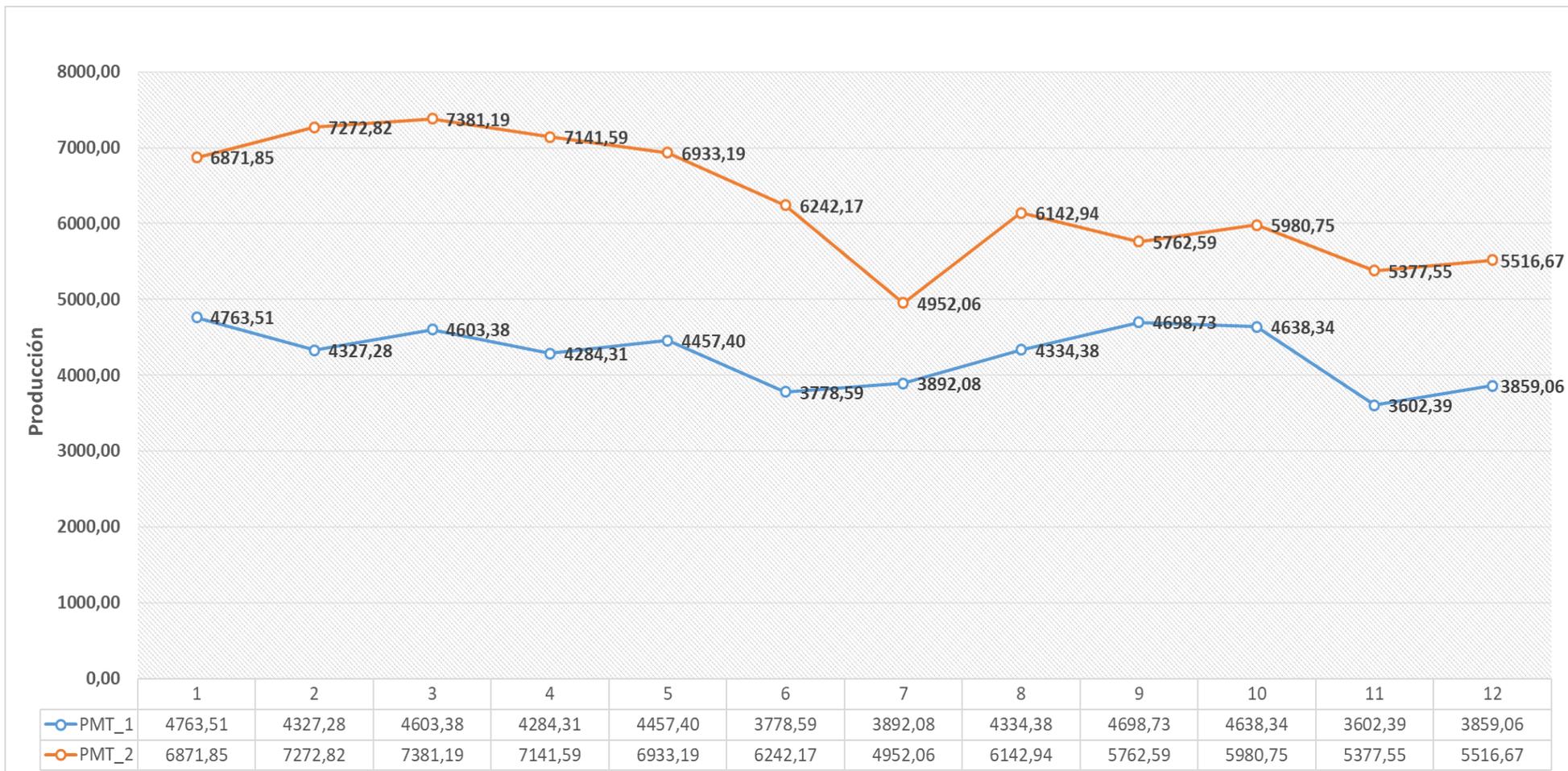
En la Tabla Nro. 12 se evidencia los datos de la media del segundo tiempo que es igual a 6297.9475, el cual se incrementó ampliamente con respecto al del primer tiempo que es igual 4269.9542; también se verifica el incremento de la producción de los máximos y mínimos.



**Figura 13:** Comparativa de Producción media por trabajador en el (Primer Tiempo) y (Segundo Tiempo).

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura Nro. 13 se evidencia los datos de la media del segundo tiempo que es igual a 6297.9475, el cual se incrementó ampliamente con respecto al del primer tiempo que es igual 4269.9542.



**Figura 1** : Comparativa de Producción media por trabajador en el (Tiempo 1) y (Tiempo 2)

Fuente: Elaboración Propia usando Microsoft Excel 2016.

## 4.2 Contrastación de Hipótesis

### 4.2.1 Indicador: Producción media por hora hombre

#### 4.2.1.1 Prueba de normalidad:

Realizar una comprobación de su distribución, específicamente si los datos de Producción media por hora hombre contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba de Shapiro-Wilk a ambos indicadores dado que las muestras son menores a 50.

Ho=Los datos tienen un comportamiento normal  $\geq P=0.05$

Ha=Los datos no tienen un comportamiento normal  $< P=0.05$

**Tabla 13:**

*Prueba de normalidad del Producción media por hora hombre antes y después de Implementación de Power BI*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Producción media por hora por Hombre (Primer Tiempo)	,936	12	<b>,450</b>
Producción media por hora por Hombre (Segundo Tiempo)	,918	12	<b>,268</b>

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba indican que la Significancia de la muestra del Producción media por hora hombre fue de ,450 (Primer tiempo) es mayor a 0.05 (nivel de significancia alfa) y de ,268 (Segundo tiempo) valor menor a 0.05 (nivel de significancia alfa) por tanto se rechaza la hipótesis nula, lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra, por lo que se usará: T – Student.

#### 4.2.1.2 Contrastación de la hipótesis

##### Hipótesis Alternativa

$H_a$ . La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; influye en la Producción media por hora hombre (Segundo Tiempo) con respecto a la muestra que no se aplicó en el (Primer Tiempo).

##### Hipótesis Nula

$H_0$ . La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; no influye en la Producción media por hora hombre (Segundo Tiempo) con respecto a la muestra que no se aplicó en el (Primer Tiempo).

$\mu_1$  = Media del Producción media por hora hombre en el Primer Tiempo.

$\mu_2$  = Media del Producción media por hora hombre en el Segundo Tiempo.

$H_0: \mu_2 < \mu_1$      $H_a: \mu_2 \geq \mu_1$

**Tabla 14:**

*Estadística de muestras emparejadas Producción media por hora hombre antes y después de Implementación e Implementación de Power BI*

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Producción media por hora por Hombre (Primer Tiempo)	978,7558	12	119,51883	34,50212
	Producción media por hora por Hombre (Segundo Tiempo)	1342,9917	12	177,85688	51,34286

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 14 se verifica que el  $\mu_2$  (1342,9917) es mayor que  $\mu_1$  (978,7558) confirmando hipótesis alterna.

Nivel de significación : 5%

Estadístico de prueba : T – Student

**Tabla 15:**

*Estadística Inferencial prueba T-Student de la Producción media por hora hombre.*

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Producción media por hora por Hombre (Primer Tiempo) Producción media por hora por Hombre (Segundo Tiempo)	-364,23583	100,30045	28,95425	-427,96370	-300,50796	-12,580	11	<b>,000</b>

Fuente:

Elaboración

Propia

### **4.2.1.3 Decisión**

Como  $p < 0,05$ , se rechaza la Hipotesis Nula y acepta la Hipotesis alterna

$H_a$ . La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; influye en la Producción media por hora hombre (Segundo Tiempo).

### **4.2.1.4 Interpretación**

Como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, dado que la Producción media por hora hombre antes es menor a la Producción media por hora hombre después, luego de Implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

Por lo que se concluye, La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017 incrementa la media por hora hombre de manera significativa.

## **4.2.2 Indicador: Producción media por trabajador**

### **4.2.2.1 Prueba de normalidad:**

Los datos de Producción media por trabajador contaban con distribución normal; para ello se aplicó la prueba Shapiro Wilk a los indicadores en las muestras menores a 50.

$H_0$ =Los datos tienen un comportamiento normal  $\geq P=0.05$

$H_a$ =Los datos no tienen un comportamiento normal  $< P=0.05$

**Tabla 16:**

*Prueba de normalidad del Producción media por trabajador antes y después de la Implementación de Power BI*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Producción media por Trabajador (Primer Tiempo)	,916	12	<b>,254</b>
Producción media por Trabajador (Segundo Tiempo)	,941	12	<b>,514</b>

Fuente: elaboración propia

Los resultados de la prueba indican que la Significancia de la muestra del Producción media por trabajador fue de ,254 (Primer tiempo) es mayor a 0.05 (nivel de significancia alfa) y de ,514 (Segundo tiempo) valor mayor a 0.05 (nivel de significancia alfa) lo que confirma la distribución normal de los datos de la muestra, por lo que se usará: T – Student.

#### **4.2.2.2 Contrastación de la hipótesis:**

##### **Hipótesis Alterna**

H<sub>a</sub>. La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; influye en la Producción media por trabajador (Segundo Tiempo) con respecto a la muestra que no se aplicó en el (Primer Tiempo).

## Hipótesis Nula

Ho. La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; no influye en la Producción media por trabajador (Segundo Tiempo) con respecto a la muestra que no se aplicó en el (Primer Tiempo).

$\mu_1$  = Media de la Producción media por trabajador en el Primer Tiempo

$\mu_2$  = Media de la Producción media por trabajador en la Segundo Tiempo.

**H<sub>0</sub>:  $\mu_2 < \mu_1$     H<sub>a</sub>:  $\mu_2 \geq \mu_1$**

### Tabla 17:

*Estadística de muestras emparejas Producción media por trabajador antes y después de Implementación de Power BI*

		<b>Media</b>	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	Producción media por Trabajador (Primer Tiempo)	<b>4269,9542</b>	12	394,94643	114,01121
	Producción media por Trabajador (Segundo Tiempo)	<b>6297,9475</b>	12	811,94044	234,38702

Fuente: elaboración propia

En la Tabla 17 se verifica que el  $\mu_2$  (6297,9475) es mayor que  $\mu_1$  (4269,9542) lo que ratifica la hipótesis alterna; se rechaza de la Hipótesis nula.

Nivel de significación : 5%

Estadístico de prueba : T – Student

**Tabla 18:**

*Estadística Inferencial prueba T – Student del Producción media por trabajador.*

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Producción media por Trabajador (Primer Tiempo)  Producción media por Trabajador (Segundo Tiempo)	-2027,99333	520,60084	150,28452	-2358,76732	-1697,21934	-13,494	11	<b>,000</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.2.2.3 Decisión:**

Como  $p < 0,05$ , se rechaza la Hipotesis Nula; y acepta la Hipotesis alterna

$H_a$ . La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; influye en la Producción media por trabajador (Segundo Tiempo)

#### **4.2.2.4 Interpretación:**

Como el resultado de la probabilidad tiende a cero en relación a la probabilidad asumida de 0.05, se rechaza la hipótesis nula, dado que la Producción media por trabajador antes es menor a la Producción media por trabajador después, luego de Implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

Por lo que se concluye, La implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017 incrementa la media por trabajador de manera significativa.

## V. DISCUSIÓN

Con las deducciones obtenidas en la investigación y presentadas en el capítulo de resultados estadísticos permitió realizar las comparaciones y contrastaciones en los indicadores de Producción media por hora hombre y Producción media por trabajador antes y después de la Implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

Se evidencio y demostró el incremento de producción media por hora hombre después de la implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; un incremento significativo de 978,7558 (antes) hacia una producción de 1342,9917 (después); como lo evidencia Zavala y Inca (2016), en su tesis de la Universidad Autónoma del Perú titulada “Desarrollo de una solución de inteligencia de negocios para la mejora del proceso de toma de decisiones en el área de administración tributaria de la municipalidad distrital de San Bartolo”, logrando reducir el tiempo empleado para generar los reportes en el área de Administración Tributaria en un 96 % aproximadamente; logrando reducir en un 67 % aproximadamente el tiempo que el gerente de Administración Tributaria empleaba en el análisis de la información obtenida en los reportes.

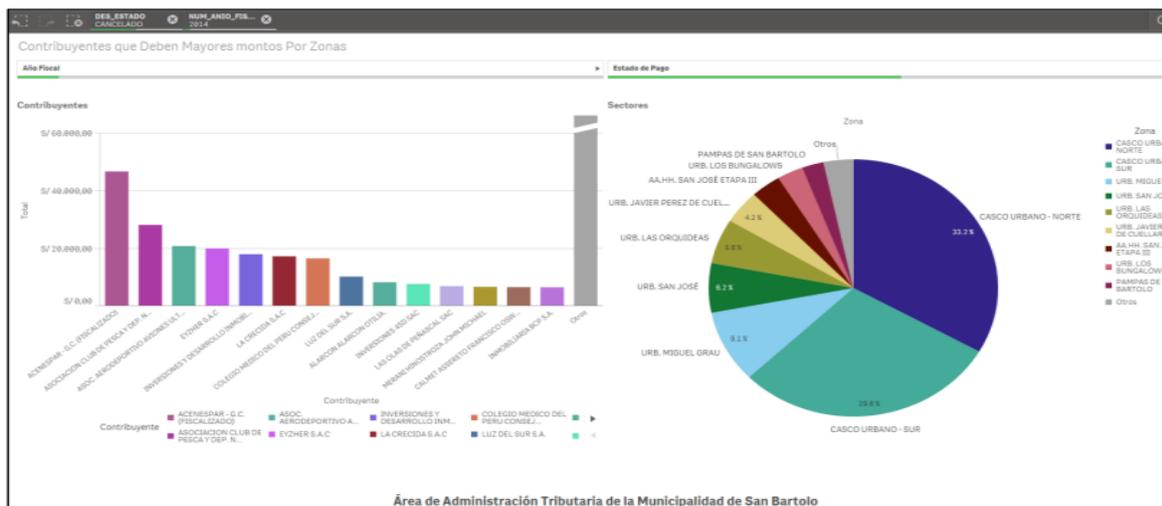


Figura 14 : Contribuyente que deben mayores montos

Fuente: Savala y Inca (2016)

Se logró mejorar considerablemente la producción media por trabajador después de la implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; incrementando de 4269,9542 (antes) a 6297,9475 (después); al igual que lo demostró Acosta y Flores (2015), en su tesis de la Universidad Católica de Colombia titulada “Diseño e implementación de prototipo BI utilizando una herramienta de BIG DATA para empresas pymes distribuidoras de tecnología”; destacando el papel primordial y fundamental que hace el Business Intelligence con el respaldando Big data en la aportación de conocimiento y en toma de decisiones; con este modelo la empresa estaría en capacidad de saber en todo momento cuál es el estado de la fuerza de ventas; Por otro lado, al realizar este proyecto permite conocer en más profundidad el concepto de Big data de la mano de Business Intelligence, saber sus orígenes, qué conceptos se encuentran incluidos en él, las técnicas y diferentes herramientas, aplicación de todos estos conceptos y lo más importante la práctica hacia el reto de la laboral.

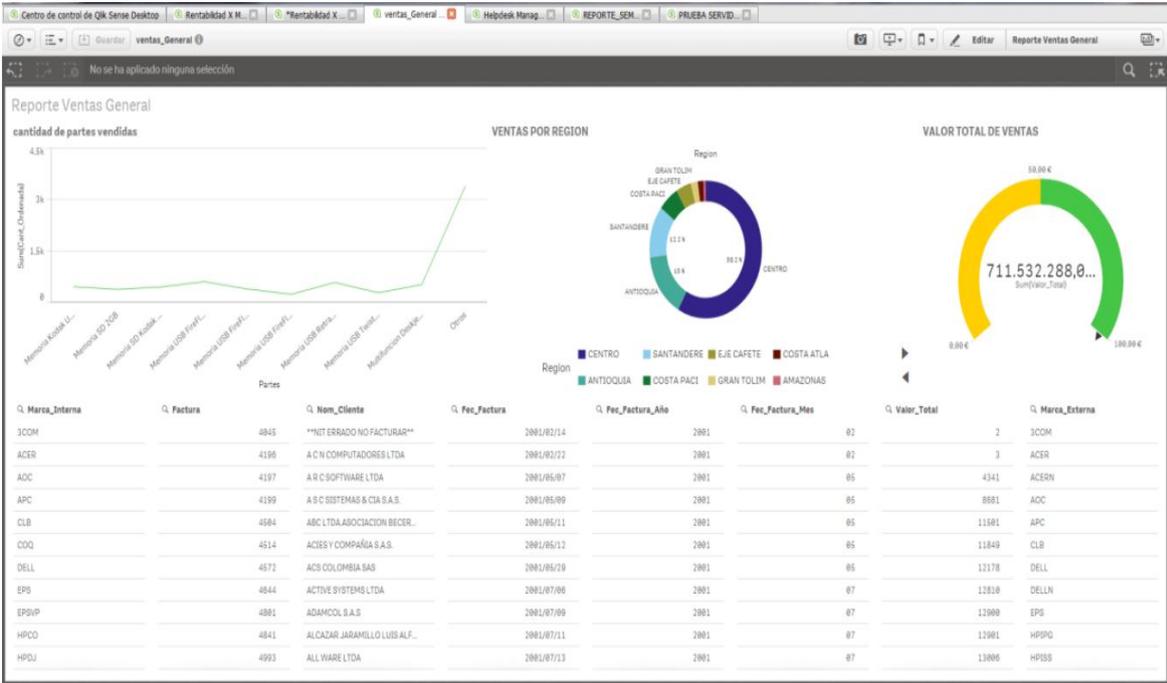


Figura 2 : Reporte general de ventas con PBI

Fuente: Acosta y Flores (2015)

## VI. CONCLUSIÓN

La implementación de la solución de inteligencia de negocios generó la optimización del análisis de la productividad en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017; con lo cual pudimos determinar mejoras en los análisis de la producción media por hora hombre y el análisis de producción media por trabajador, en el cual se logró identificar los procesos que permiten llevar a cabo la toma de decisiones, admitiendo se realice un análisis de los requerimientos de la empresa.

Debido a la mejora de los procesos de la gestión al analizar en tiempo real con la información disponible y detallada. El Power BI aporta uniformidad, confiabilidad, el dato manda, no hay más interpretaciones que valgan, si la zona va mal es que va mal, pero realmente necesitamos saber que la información es compartida, que es única y que es veraz, o dicho de otro modo eliminamos ineficiencias y reducimos costes operativos al haber una sola versión de la “verdad”.

Logramos que con Power BI, se puede usar datos de orígenes básicos únicos, como un libro de Excel, o extraerlos de varias bases de datos y orígenes en la nube para crear informes y conjuntos de datos complejos. En nuestro caso Power BI logramos abarcar en los tres elementos principales: Power BI Desktop, el servicio Power BI y Power BI Mobile.

Podemos afirmar que los tres elementos funcionan de forma conjunta para permitirle crear datos, interactuar con ellos, compartirlos y utilizarlos con las demás áreas del laboratorio para tener una sola información global los cuales nos permite el acceso al análisis de fuentes de información cuantitativa que permita mostrar a sus usuarios alinear mejor a las personas y los procesos con los objetivos del negocio; con Power BI, podemos obtener información de tendencias y predicciones (forecasting) de nuestro negocio sobre actividades de Productividad, informaciones de nuestra Producción por trabajador.

El resultado de la prueba de T-Student, señalan que el resultado de la diferencia de medias entre la Producción media por hora por Hombre (Primer

Tiempo y Segundo Tiempo) es igual a 0 y una significancia = 0.000 menor a 0.05 nivel de significancia; como se demuestra la Producción media por hora por Hombre en el Primer Tiempo = 978,7558 que fue inferior a la Producción media por hora por Hombre en el Segundo Tiempo = 1342,9917; con un incremento del 72.88% de productividad; el que se realizó con La implementación de Power BI por tanto la implementación de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017 incrementa la producción media por hora hombre de manera significativa en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

Como se demuestra la Producción media por trabajador en el Primer Tiempo = 4269,9542 que fue inferior a la Producción media por trabajador en el Segundo Tiempo = 6297,9475; con un incremento del 67.80% de productividad; el que se realizó con la implementación de Power BI por tanto la implementación de de Power BI en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017 incrementa la producción media por trabajador de manera significativa en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.

## VII. RECOMENDACIONES

La implementación de la solución de Power BI donde mejora la gestión en la gestión del laboratorio en lo que permite a los mismos Sin necesidades de sudores frente a la pantalla, ni gastos en conocimiento de uso tecnológico, más allá del necesario para el uso cotidiano de Excel, Si a todo esto le añadimos la suerte de movilidad con la que contamos hoy en día, entonces estamos hablando además de accesos, consultas y grabación de datos de forma constante.

Así pues, se facilita en mayor medida la toma de decisiones de negocio, desde cualquier geografía. Y para asumir ese reto, desde del laboratorio estamos muy preparados para facilitar la asimilación de toda esa información en tiempo real, independientemente de donde proceda. (archivos Excel, base de datos, etc...) mediante Power BI.

En aumento la producción media por hora hombre en el laboratorio de un hospital nacional de lima, paso a tener una relevancia importante porque permite evaluar el desempeño por cada hora trabajada, con el cual podemos saber La estadística de la Distribución de la carga de trabajo puede ser útil para llevar un seguimiento del crecimiento o intensidad de trabajo del laboratorio respecto a periodos anteriores. La producción media por trabajador en la productividad del laboratorio de un hospital nacional de lima, logra evaluar el desempeño de cada trabajador.

Asimismo, con la ayuda de Power BI puede ser de utilidad para identificar las tendencias en cuanto al crecimiento del laboratorio o para realizar seguimiento de los periodos de mayor intensidad del trabajo en el periodo seleccionado. Estos gráficos pueden ser de utilidad para comprobar la eficiencia y Productividad del laboratorio a lo largo del tiempo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Castillo, A. (2016). “Desarrollo e implementación de un sistema web para generar valor en una pyme aplicando una metodología ágil. Caso de estudio: Manufibras Perez SRL”. (Tesis de pre - grado). Universidad Nacional Mayor de san Marcos, Lima.

Castillo, F. (2012). “Estudio comparativo del rendimiento de servidores web de virtualización sobre la plataforma Windows server 2008”. (Tesis de pre - grado). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Características de SQL server. Consultado el 18 de marzo del 2016.  
<http://www.shica19.tripod.com/sql.html>

Ccance Salomón. 2017, Servicio integral informatico, manual de Power BI.

De Jong Arjen, Kolthof Alex, Mike Pieper, Tjassing, Van der Venen Annelies, Verheijen Tienneke (2008).”Fundamentos de ITIL v3” .Van Haren Publish

De Pablos Carmen., López, José Joaquín., Martin-Romo y Medina Sonia Medina (2004).” Informática y comunicaciones en la empresa”, Madrid: ESIC Editorial

Egusquiza Escriba, Xiomí Geraldine (2015 ), “Sistema Web Para El Proceso De Gestión Documental Para La Empresa Prevención Global S.A.C.”(Tesis de Pregrado) Universidad Cesar Vallejo, Perú

Fundamentos de arquitectura de software. Consultado el 20 de marzo del 2016.  
<http://apparchguide.codeplex.com/wikipage?title=Chapter%201%20-%20Architecture%20Fundamentals>

Gallego Vázquez, José Antonio, (2003). “Desarrollo Web con PHP y MySQL” Multimedia, Madrid, España.

- Demipc. (2016). "Características de los microprocesadores". Consultado el 08 de diciembre 2016.  
<http://informaciondemipc.blogspot.pe/2009/12/caracteristicas-de-los.html>.
- EcuRed. (diciembre, 2016). "Servidor Web" Consultado el 08 de diciembre de 2016, de [https://www.ecured.cu/Servidor\\_Web](https://www.ecured.cu/Servidor_Web)
- EQUIPO VÉRTICE. Implantación de Productos y Servicios Comercio. España: Editorial Vértice S.L, 2010.
- Fundación ECA GLOBAL, Fundación Confemetal Editorial (2006). "El auditor de calidad" , FC Editorial, Madrid
- Gómez Álvarez Jesús Rafael (2012) "Implantación De Los Procesos De Gestión De Incidentes Y Gestión De Problemas Según Itil V3.0 En El Área De Tecnologías De Información De Una Entidad Financiera" (Tesis de Pregrado) Pontificia Universidad católica del Perú.
- Hernández, et al (2008). "Metodología de la investigación". Editorial, Mc Graw Hill. Mexico.
- José Rubén Laínez Fuentes (2015)" Desarrollo de Software ÁGIL: Extreme Programming y Scrum", IT Campus Academy
- Jaque, B. (2006). "Manual de Supervivencia del Administrador de Apache". Barcelona: GNU Free Documentation License.
- Josep Lluís Cano. 2007. Business Intelligence: Competir con Información, Escuela de Negocios ESADE, España.
- Microsoft. 2018, Power BI productos y soluciones, en <https://powerbi.microsoft.com/es-es/what-is-power-bi/>
- Miguel Luzuriaga (2014) "Diseño De Los Procesos De Gestión De Incidencias Y Servicedesk, Alineado A Las Buenas Prácticas De Itil, Aplicado A La Empresa Delltex Industrial S.A." (Tesis de Pregrado) Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Ruiz Zavaleta Frank Raúl (2014), "Itil v3 como soporte en la mejora del proceso de gestión de incidencias en la mesa de ayuda de la SUNAT sedes lima y callao", (Tesis de Pregrado) Universidad Peruana de Integración Global, Perú.

Stair, R. M. y Reynolds G.W. (2000) Principios de Sistemas de Información Enfoque Administrativo (4a ed) México.

Vega Bustamante Rocío Olinda (2009) "Análisis, Diseño E Implementación De Un Sistema De Administración De Incidentes En Atención Al Cliente Para Una Empresa De Telecomunicaciones" (Tesis de pregrado), Pontificia Universidad Católica del Perú

**ANEXOS**

## Anexo 1: Matriz de Consistencia

“IMPLEMENTACIÓN DE POWER BI PARA EL ANÁLISIS DE INFORMACIÓN EN LA PRODUCTIVIDAD EN EL LABORATORIO CLÍNICO DEL HOSPITAL CENTRAL DE LA FUERZA AÉREA DEL PERÚ DE LIMA-2017”

PROBLEMA	OBJETIVOS	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE		
		VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADOR
Actualmente el laboratorio central de la FAP, cuenta con un LIS implementado en todas las áreas a pesar de ello, no se cuenta con movilización de datos a pesar de que cuenta con algunos reportes generales que es obtenido por el LIS que se tiene conectado con el HIS o en todo caso designan un personal para que lo realice en Excel a fin de brindar la información.	<p><b>General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar como la Implementación del Power BI mejora en la productividad en el laboratorio clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.</li> </ul> <p><b>Específico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar como la Implementación del Power BI mejora la producción medida por trabajador en el laboratorio clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017.</li> <li>- Determinar como la Implementación de la del Power BI mejora la producción medida por hora hombre en el laboratorio clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017</li> </ul>	Variable Independiente: <b>Power BI</b>	Power BI Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 01:</b> Alojar Informes y Paneles en Línea</li> <li>- <b>Indicador 02:</b> Compartir Informes y Paneles con los miembros de la organización</li> </ul>
			Power BI Mobile Desktop:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 1:</b> Interactuar con informes y paneles desde el móvil</li> <li>- <b>Indicador 2:</b> Diseñar modelo de datos e informes</li> </ul>
		Variable Dependiente: <b>Productividad</b>	Productividad Laboral:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 1:</b> producción media por hora hombre</li> <li>- <b>Indicador 2:</b> producción media por trabajador</li> </ul>

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 2:** Matriz de Operacionalización de la variable dependiente

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR	VALOR	CRITERIO	INSTRUMENTO
<b>Variable Independiente</b> <b>Power BI</b>	Power BI Service	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 01:</b> Alojar Informes y Paneles en Línea</li> <li>- <b>Indicador 02:</b> Compartir Informes y Paneles con los miembros de la organización</li> </ul>	Numérico	Implementación de Powe BI	Guía de observación
	Power Bi Movile Desktop  Productividad Laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Indicador 1:</b> producción media por hora hombre</li> <li>- <b>Indicador 2:</b> producción media por trabajador</li> </ul>		$P_{P_H} = \frac{PRODUCCION}{HORAS HOMBRE TRABAJADAS}$ $P_{M_T} = \frac{PRODUCCION}{NÚMERO DE TRABAJADORES}$	

Fuente:

Elaboración

propia









## Anexo 4: Validación del Instrumento

### Evaluador 1

ANEXO N° 03

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS**

Dimensiones / ítem	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
	Si	No	Si	No	Si	No	
<b>I. Power BI Service</b>							
¿Es útil el uso de nuestros servicios/productos para usted?	✓		✓		✓		
¿Invierte mucho tiempo en generar reportes gerenciales?	✓		✓		✓		
¿Se logró o se está logrando el retorno de inversión?	✓		✓		✓		
¿Tiene conocimiento acerca de lo que es la Inteligencia de Negocios?	✓		✓		✓		
¿Facilita la interpretación?	✓		✓		✓		
¿La herramienta de BI fue aceptada e incorporada con facilidad por las personas que la utilizan?	✓		✓		✓		
¿Cree que dentro del laboratorio debe existir una adecuada gestión de la información enfocada hacia todas las áreas y estrategia de negocio?	✓		✓		✓		
¿Es la interfaz de nuestro software fácil de usar?	✓		✓		✓		
¿Enfrentan problemas a menudo las con respecto a los datos y su gestión?	✓		✓		✓		
¿Considera que el éxito principal de los proyectos de BI radica en la participación constante y coordinada de todos los involucrados (stakeholders)?	✓		✓		✓		
<b>II. Power BI Mobile Desktop</b>							
¿El actual modelo de gestión que determina la dirección estratégica del sistema comercial, permite apreciar el grado de avance para el cumplimiento de las metas comerciales?	✓		✓		✓		
¿Es importante la mejora de los procesos y del personal para su éxito?	✓		✓		✓		
¿Es importante el desempeño de su departamento para el resto de la organización?	✓		✓		✓		
¿Considera usted que el sistema comercial cuenta con una herramienta de dirección que nos conlleve a la consecución de la estrategia empresarial?	✓		✓		✓		
¿Puede evaluar el desempeño en tiempo real?	✓		✓		✓		
¿Es difícil conseguir la información o "datos verdaderos"?	✓		✓		✓		
¿Es manual, poco frecuente o llega tarde la generación de informes?	✓		✓		✓		
¿Considera usted que existe una herramienta de gestión que determina la dirección estratégica del sistema comercial, que proporcione una visión macro de la estrategia comercial?	✓		✓		✓		
¿Conoce de alguna empresa que brinde soluciones de Inteligencia de Negocio?	✓		✓		✓		
¿Está usted satisfecho con el rendimiento de nuestra solución?	✓		✓		✓		
<b>III. Productividad Laboral</b>							
	Si	No	Si	No	Si	No	

Validación del Instrumento

Evaluador 1

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI EXISTE SUFICIENCIA

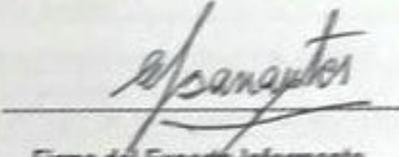
Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:  
BARRANTES RÍOS EDMUNDO JOSÉ

DNI: 25651955

Especialidad del validador: DOCENTE METODOLOGO

28 de 02 del 2017

  
Firma del Experto Informante.  
Especialidad

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

## ANEXO N° 03

## CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE LOS INSTRUMENTOS

N°	Dimensiones / Items (Variable Independiente)	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>I. Power BI Service</b>								
1	¿Es útil el uso de nuestros servicios/productos para usted?	✓		✓		✓		
2	¿Invierte mucho tiempo en generar reportes gerenciales?	✓		✓		✓		
3	¿Se logró o se está logrando el retorno de inversión?	✓		✓		✓		
4	¿Tiene conocimiento acerca de lo que es la Inteligencia de Negocios?	✓		✓		✓		
5	¿Facilita la interpretación?	✓		✓		✓		
6	¿La herramienta de BI fue aceptada e incorporada con facilidad por las personas que la utilizan?	✓		✓		✓		
7	¿Cree que dentro del laboratorio debe existir una adecuada gestión de la información enfocada hacia todas las áreas y estrategia de negocio?	✓		✓		✓		
8	¿Es la interfaz de nuestro software fácil de usar?	✓		✓		✓		
9	¿Enfrentan problemas a menudo las con respecto a los datos y su gestión?	✓		✓		✓		
10	¿Considera que el éxito principal de los proyectos de BI radica en la participación constante y coordinada de todos los involucrados (stakeholders)?	✓		✓		✓		
<b>II. Power BI Mobile Desktop</b>								
11	¿El actual modelo de gestión que determina la dirección estratégica del sistema comercial, permite apreciar el grado de avance para el cumplimiento de las metas comerciales?	✓		✓		✓		
12	¿Es importante la mejora de los procesos y del personal para su éxito?	✓		✓		✓		
13	¿Es importante el desempeño de su departamento para el resto de la organización?	✓		✓		✓		
14	¿Considera usted que el sistema comercial cuenta con una herramienta de dirección que nos conlleve a la consecución de la estrategia empresarial?	✓		✓		✓		
15	¿Puede evaluar el desempeño en tiempo real?	✓		✓		✓		
16	¿Es difícil conseguir la información o "datos verdaderos"?	✓		✓		✓		
17	¿Es manual, poco frecuente o llega tarde la generación de informes?	✓		✓		✓		
18	¿Considera usted que existe una herramienta de gestión que determina la dirección estratégica del sistema comercial, que proporcione una visión macro de la estrategia comercial?	✓		✓		✓		
19	¿Conoce de alguna empresa que brinde soluciones de Inteligencia de Negocio?	✓		✓		✓		
20	¿Está usted satisfecho con el refinamiento de nuestra solución?	✓		✓		✓		
<b>III. Productividad medida por trabajador</b>								
21	Productividad media por hora hombre	✓		✓		✓		
<b>IV. Productividad medida por hora hombre</b>								
22	Productividad media por trabajador	✓		✓		✓		

## Validación del Instrumento

### Evaluador 2

Observaciones (precisar si hay suficiencia): SI HAY SUFICIENCIA

Opinión de aplicabilidad: Aplicable  Aplicable después de corregir  No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg:

OVALLE PAULINO CHRISTIAN

DNI: 40234321

Especialidad del validador: DOCENTE TEMATICO

28 de 04 del 2018



Firma del Experto Informante.

Especialidad

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

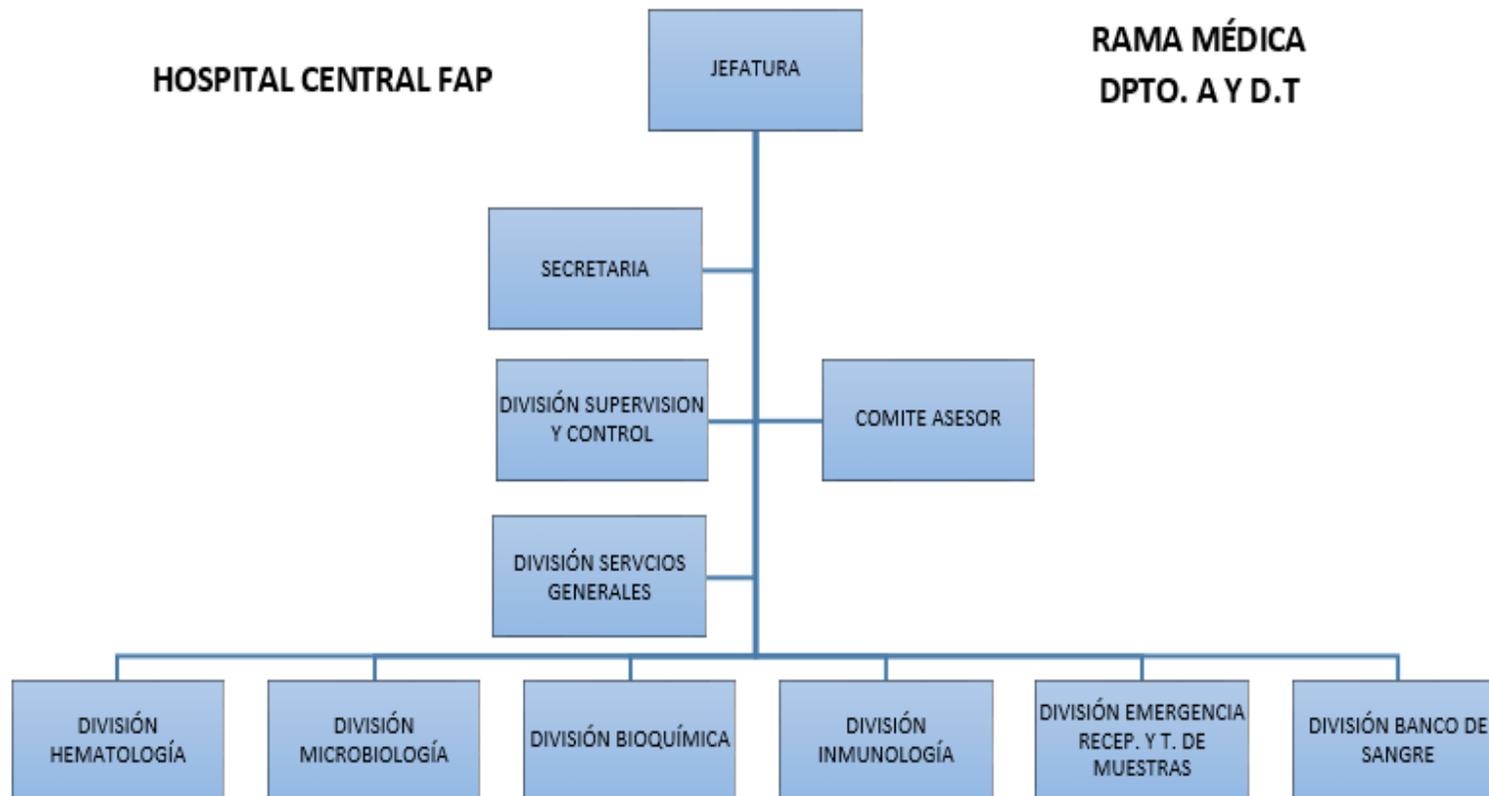
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**Anexo 5: Matriz de datos**

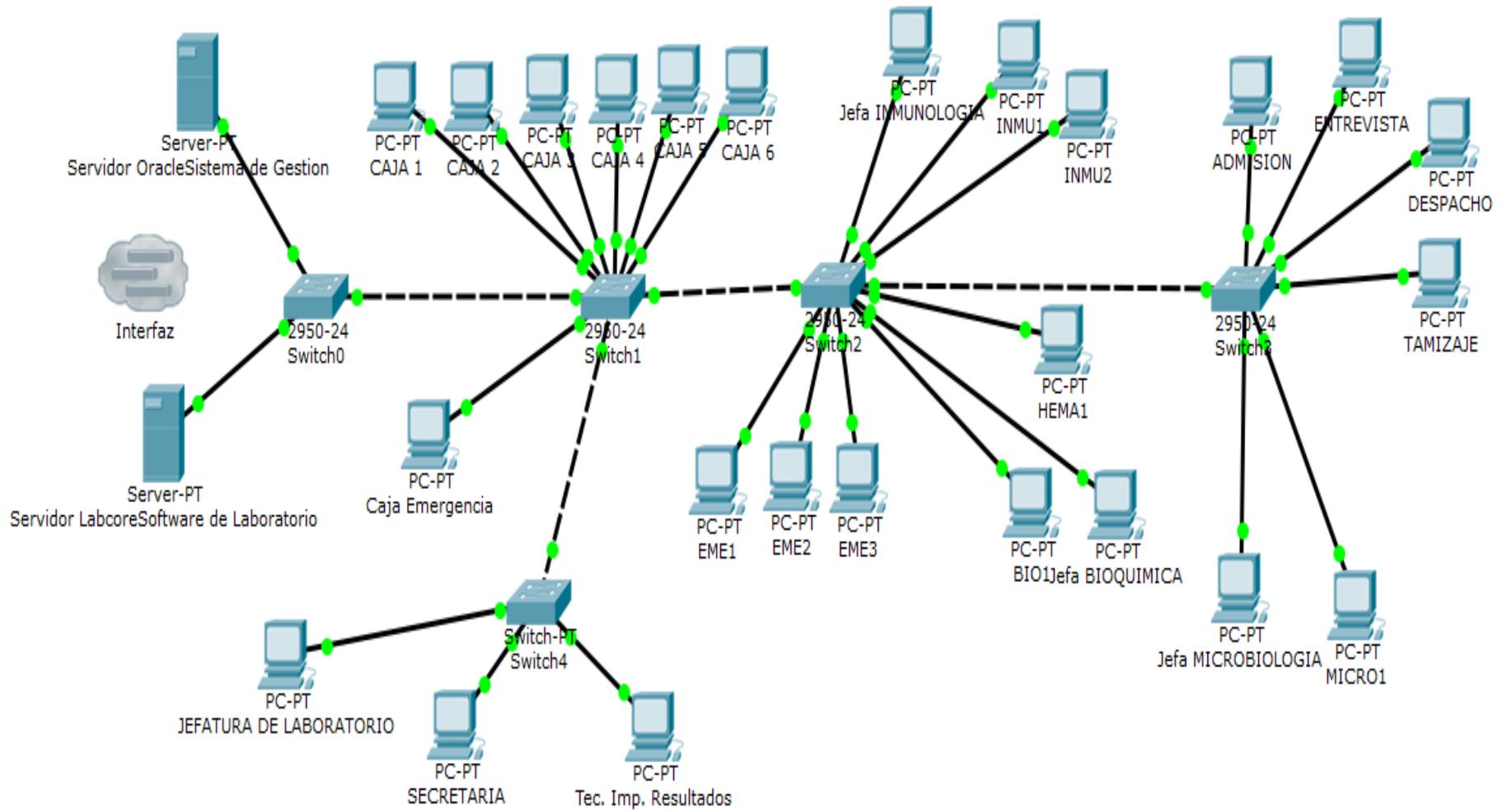
Observación		Producción por hora por Hombre		Producción por Trabajador	
	Mes	Primer Tiempo	Segundo Tiempo	Primer Tiempo	Segundo Tiempo
1	Enero	1111.49	1511.81	4763.51	6871.85
2	Febrero	923.15	1600.02	4327.28	7272.82
3	Marzo	1135.50	1574.65	4603.38	7381.19
4	Abril	1028.23	1523.54	4284.31	7141.59
5	Mayo	1040.06	1432.86	4457.40	6933.19
6	Junio	932.05	1248.43	3778.59	6242.17
7	Julio	934.10	1122.47	3892.08	4952.06
8	Agosto	982.46	1310.49	4334.38	6142.94
9	Setiembre	1033.72	1229.35	4698.73	5762.59
10	Octubre	1082.28	1275.89	4638.34	5980.75
11	Noviembre	744.49	1183.06	3602.39	5377.55
12	Diciembre	797.54	1103.33	3859.06	5516.67
		Producción por hora por Hombre	Producción por hora por Hombre	Producción por Trabajador	Producción por Trabajador
Promedio		<b>Primer Tiempo</b>	<b>Segundo Tiempo</b>	<b>Primer Tiempo</b>	<b>Segundo Tiempo</b>
		978.76	1342.99	4269.96	6297.95

Anexo 6: Organigrama

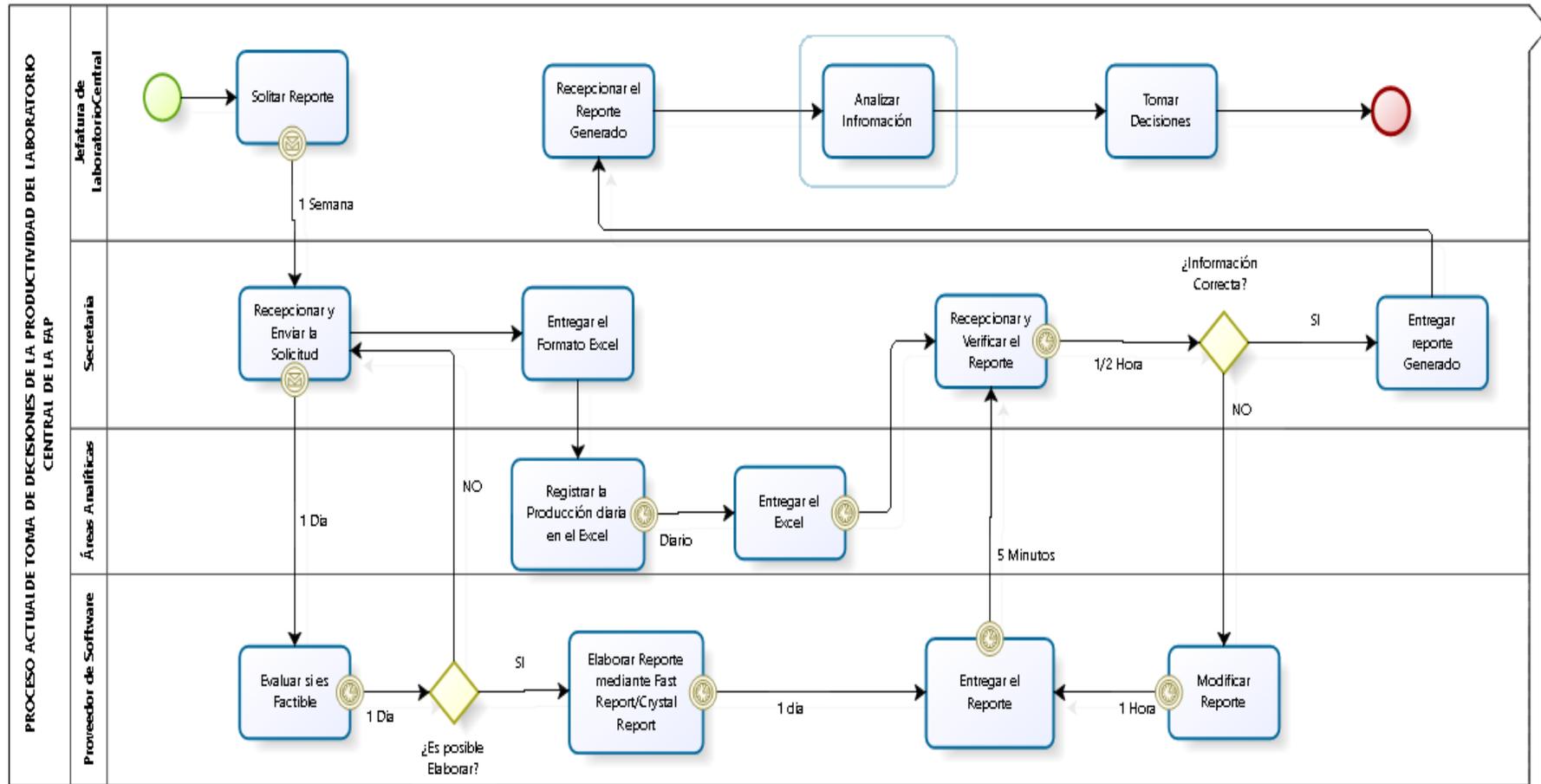
## ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA SECCIÓN LABORATORIO Y BANCO DE SANGRE



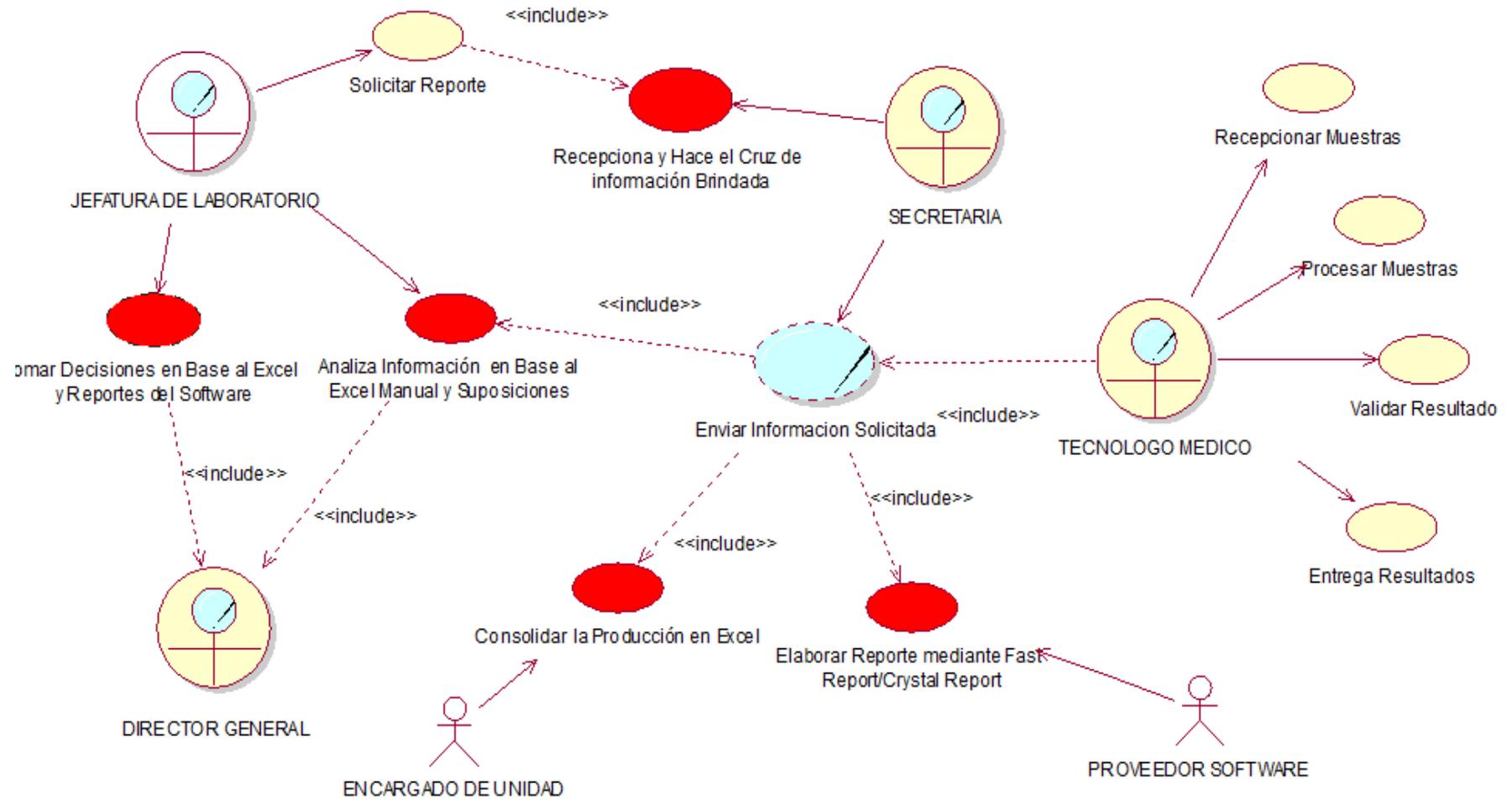
Anexo 7: Mapa de ubicaciones



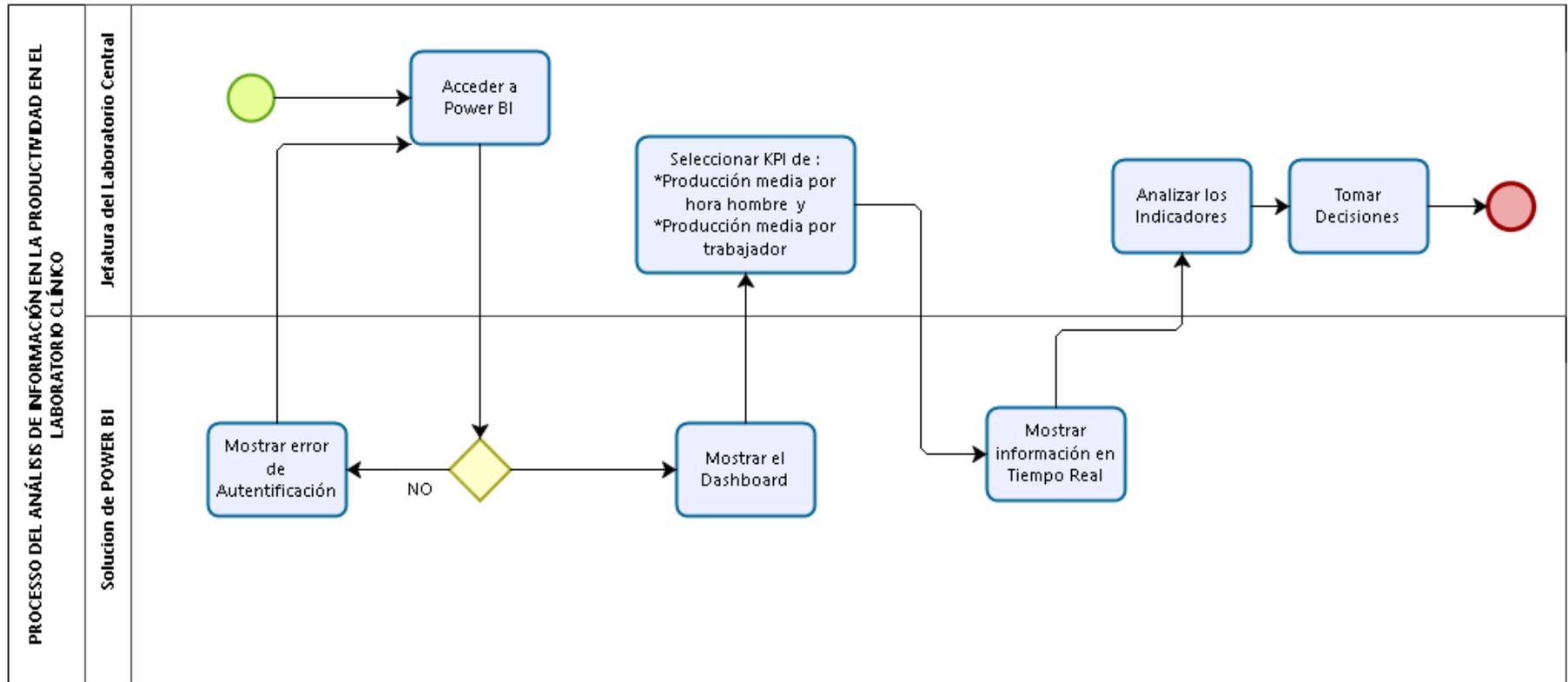
### Anexo 8: Situación actual(Asis)



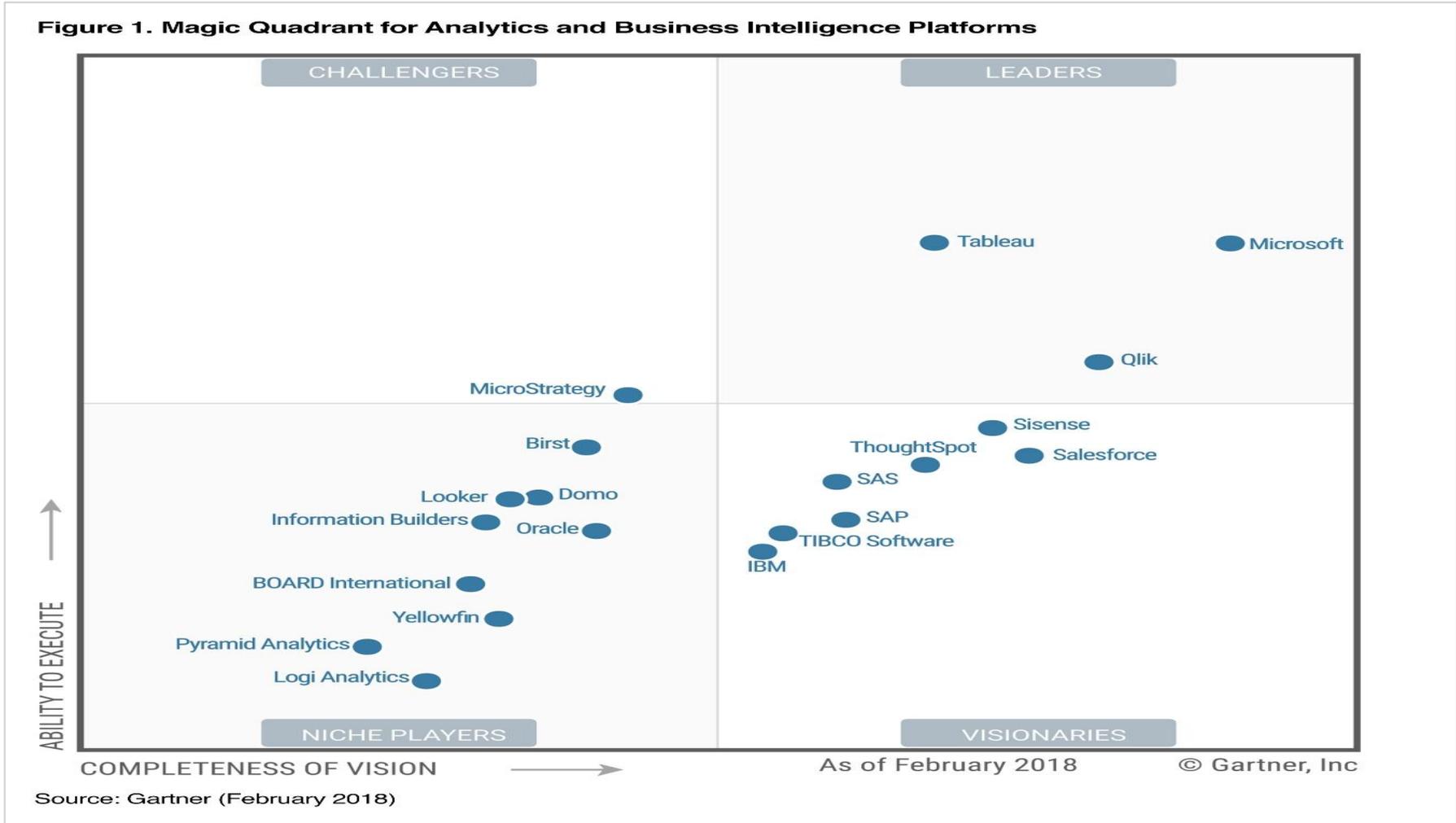
**Anexo 9:** Diagrama de casos de uso del planteamiento del problema



**Anexo 10:** Situación actual con la solución



Anexo 11: Cuadrante de Gartner

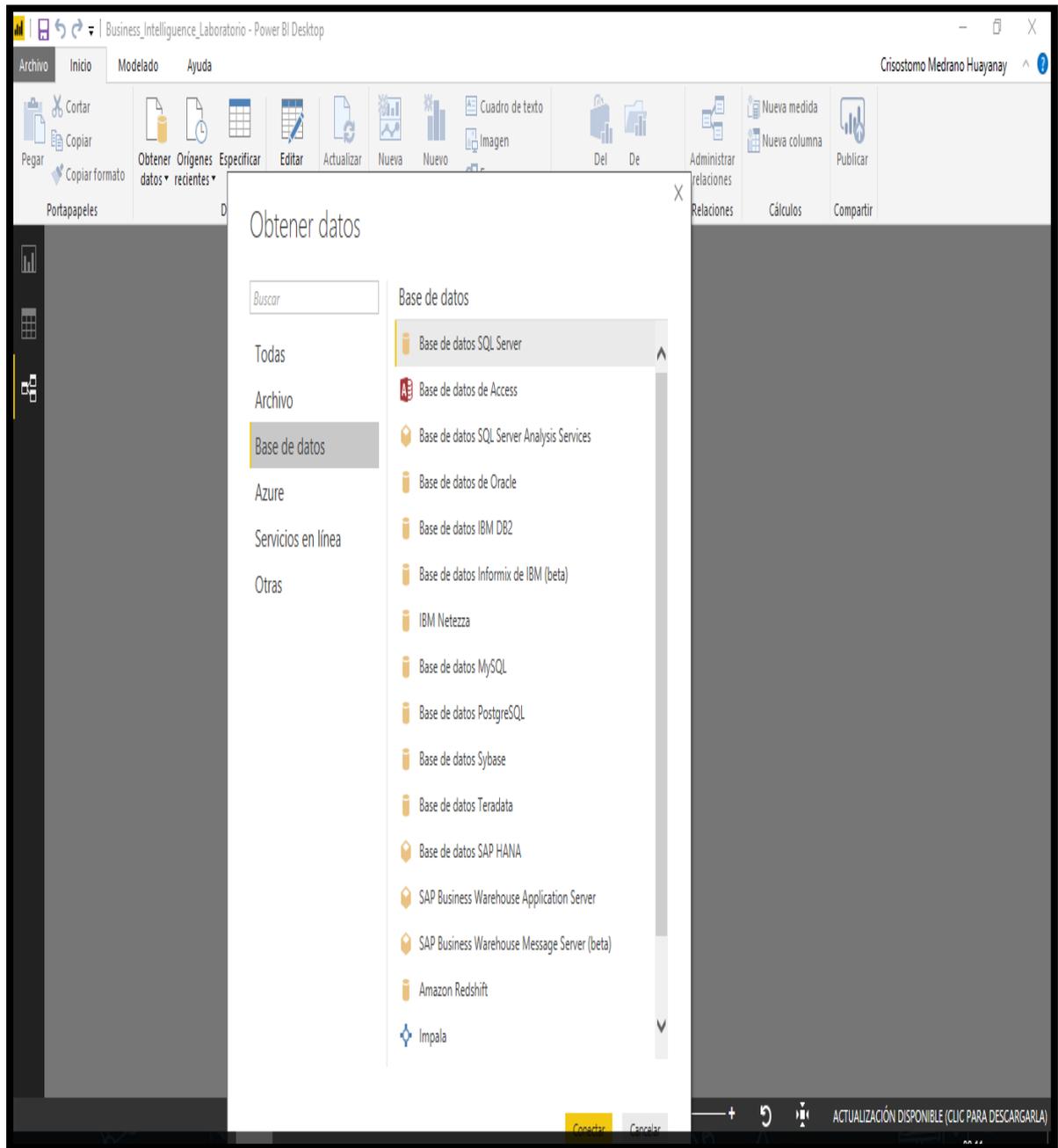


## Anexo 12:

### Desarrollo de la propuesta de valor y solución tecnológica

#### Implementación del Power BI

Para ello el proceso consiste en:

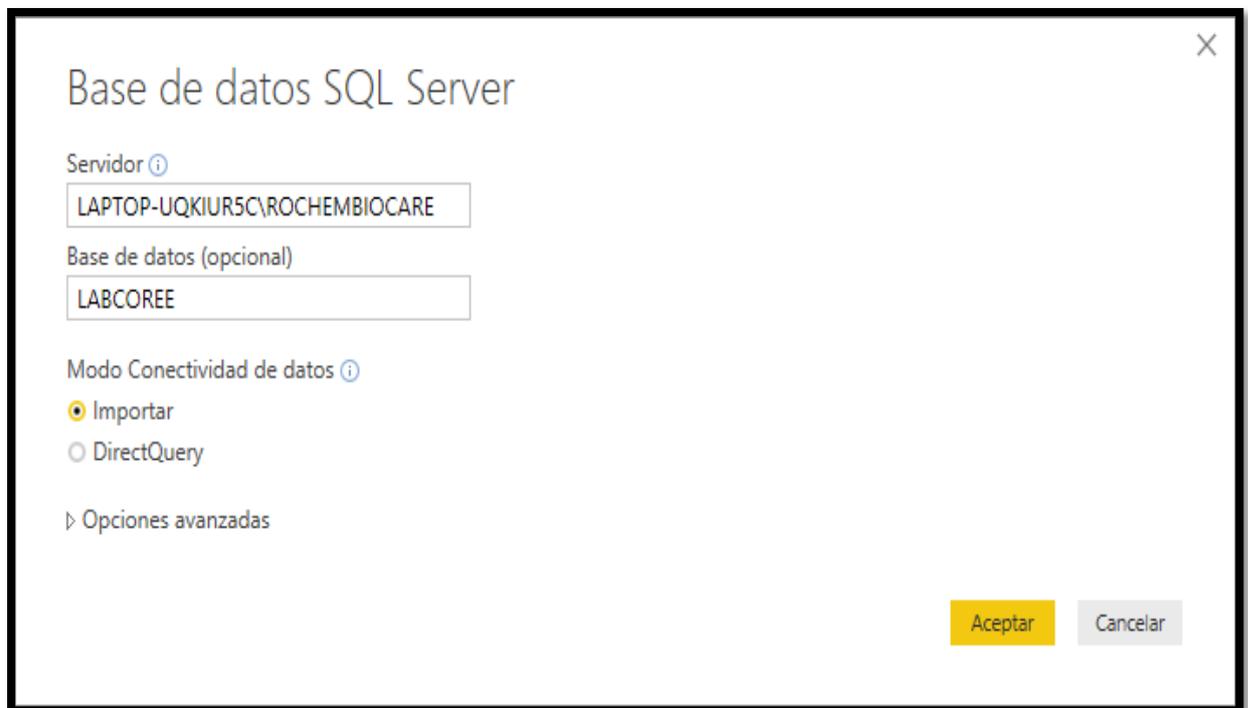


**Figura 36:** Obtener Datos(ETL).

Fuente: Propia

### Anexo 13: Autenticación

Colocamos las credenciales para poder conectarnos a la base de datos.



**Figura 47:** Credenciales de la base de datos

Fuente: Propia

## Anexo 14: Navegación por las Tablas

Al dar Aceptar nos muestra, el navegador para poder seleccionar diferentes (Tablas, Vistas, funciones, etc.) que deseamos trabajar.

The screenshot shows a window titled "Navegador" (Navigator). On the left, there is a tree view under "Opciones de presentación" (Presentation Options) for the path "LAPTOP-UQKIUR5C\ROCHEMBIOCARE: LAB...". The "Business\_Intelligence\_View" is selected. On the right, a table titled "Business\_Intelligence\_View" is displayed with the following data:

I_est_id	I_usr_id_val	I_fecha_val	o_numero	o_fecha_ton
170	null		0226024	26,
151	null		0226025	26,
110	127	27/02/2010 03:52:17 a. m.	0226026	26,
110	127	27/02/2010 03:52:19 a. m.	0226026	26,
130	127	27/02/2010 03:52:19 a. m.	0226026	26,
131	127	27/02/2010 03:52:20 a. m.	0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226026	26,
170	null		0226024	26,
170	null		0226024	26,
170	null		0226024	26,
170	null		0226024	26,

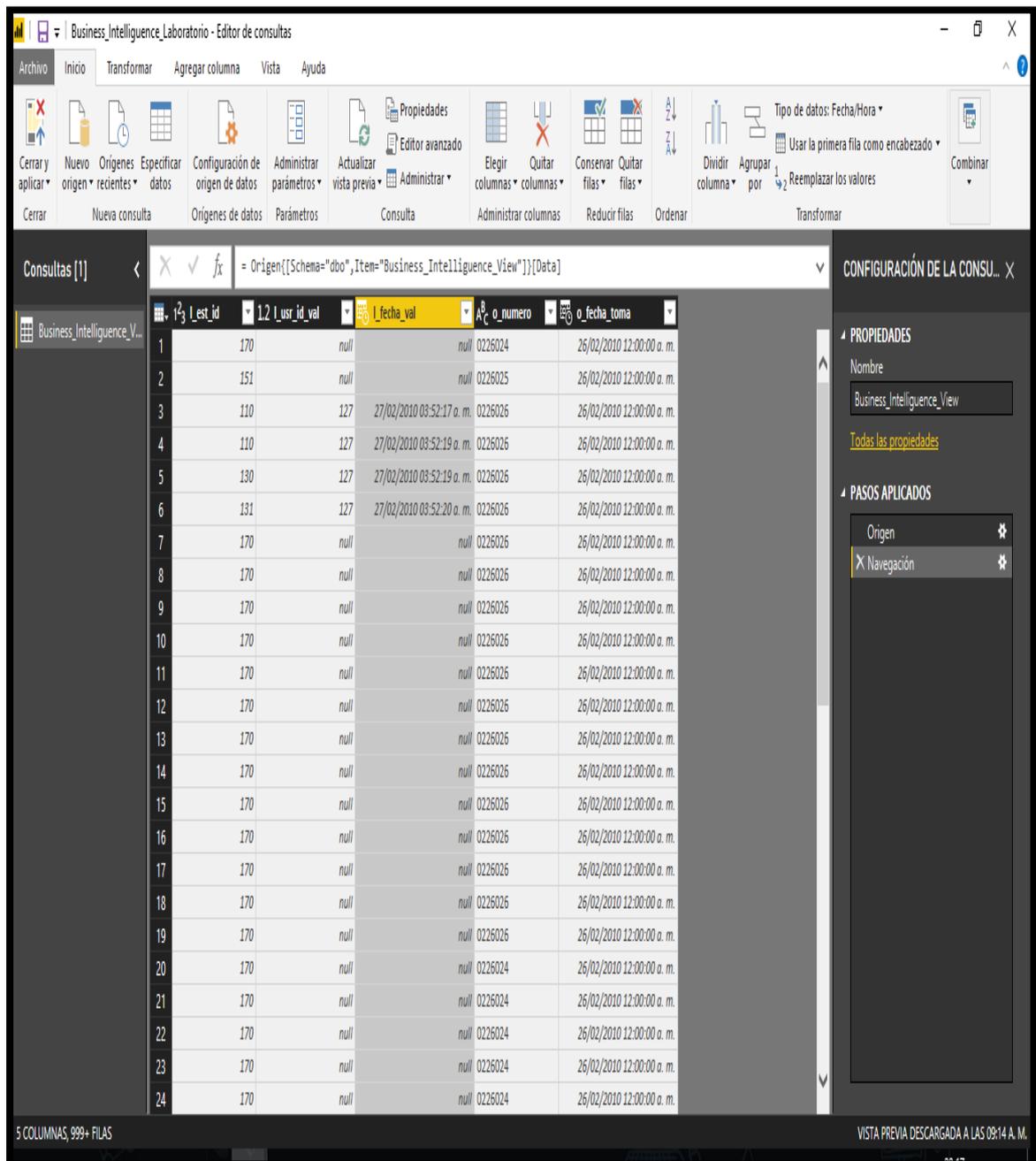
At the bottom of the window, there are buttons for "Seleccionar tablas relacionadas" (Select related tables), "Cargar" (Load), "Editar" (Edit), and "Cancelar" (Cancel).

**Figura 58:** Navegación por las Tablas

Fuente: Propia

## Anexo 15: Administración de Tablas

En ello podemos hacer muchas modificaciones antes de cargar la información, es posible manipular y transformar los datos mediante consultas a las fuentes de datos o creando columnas personalizadas.



The screenshot displays the Microsoft SQL Server Business Intelligence Studio interface. The main window shows a query editor with the following SQL query:

```
= Origen{[Schema="dbo",Item="Business_Intelligence_View"]}[Data]
```

The query results are displayed in a table with the following columns and data:

1	2	3	4	5	6
L_est_id	L_usr_id_val	L_fecha_val	A_o_numero	o_fecha_toma	
170	null	null	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
151	null	null	0226025	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
110	127	27/02/2010 08:52:17 a. m.	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
110	127	27/02/2010 08:52:19 a. m.	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
130	127	27/02/2010 08:52:19 a. m.	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
131	127	27/02/2010 08:52:20 a. m.	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.	
170	null	null	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.	

The right-hand pane shows the 'CONFIGURACIÓN DE LA CONSULTA' (Query Configuration) dialog, with the 'PASOS APLICADOS' (Applied Steps) section showing 'Origen' (Source) and 'Navegación' (Navigation) as applied steps.

Figura 69: Administración de Tablas

Fuente: Propia

## Anexo 17: Cambio de Formato

Lo transformamos el campo **l\_fecha\_val** y **o\_fecha\_toma** del formato Fecha y Hora a solo Fecha.

The screenshot shows the Microsoft Power BI Desktop interface. The 'Formato' dropdown menu is open for the 'l\_fecha\_val' field. The menu options are: Número decimal, Número decimal fijo, Número entero, Porcentaje, Fecha/Hora, Fecha, Hora, Fecha/Hora/Zona horaria, Duración, Texto, Verdadero/Falso, and Binario. The 'Fecha' option is selected. The data table in the background has the following columns: 'l\_fecha\_val', 'A\_c\_o\_numero', and 'o\_fecha\_toma'. The data rows show values for these columns, including dates and times.

	l_fecha_val	A_c_o_numero	o_fecha_toma
1		0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.
2		0226025	26/02/2010 12:00:00 a. m.
3	27	27/02/2010 03:52:17 a. m.	26/02/2010 12:00:00 a. m.
4	27	27/02/2010 03:52:19 a. m.	26/02/2010 12:00:00 a. m.
5	27	27/02/2010 03:52:19 a. m.	26/02/2010 12:00:00 a. m.
6	27	27/02/2010 03:52:20 a. m.	26/02/2010 12:00:00 a. m.
7		0226025	26/02/2010 12:00:00 a. m.
8	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
9	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
10	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
11	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
12	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
13	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
14	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
15	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
16	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
17	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
18	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
19	170	0226026	26/02/2010 12:00:00 a. m.
20	170	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.
21	170	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.
22	170	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.
23	170	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.
24	170	0226024	26/02/2010 12:00:00 a. m.

**Figura 20:** Cambio de Formato

Fuente: Propia



## Anexo 18: Creación de Tabla

Creamos la otra Tabla con el nombre de Calendario, para poder trabajar con las fechas:

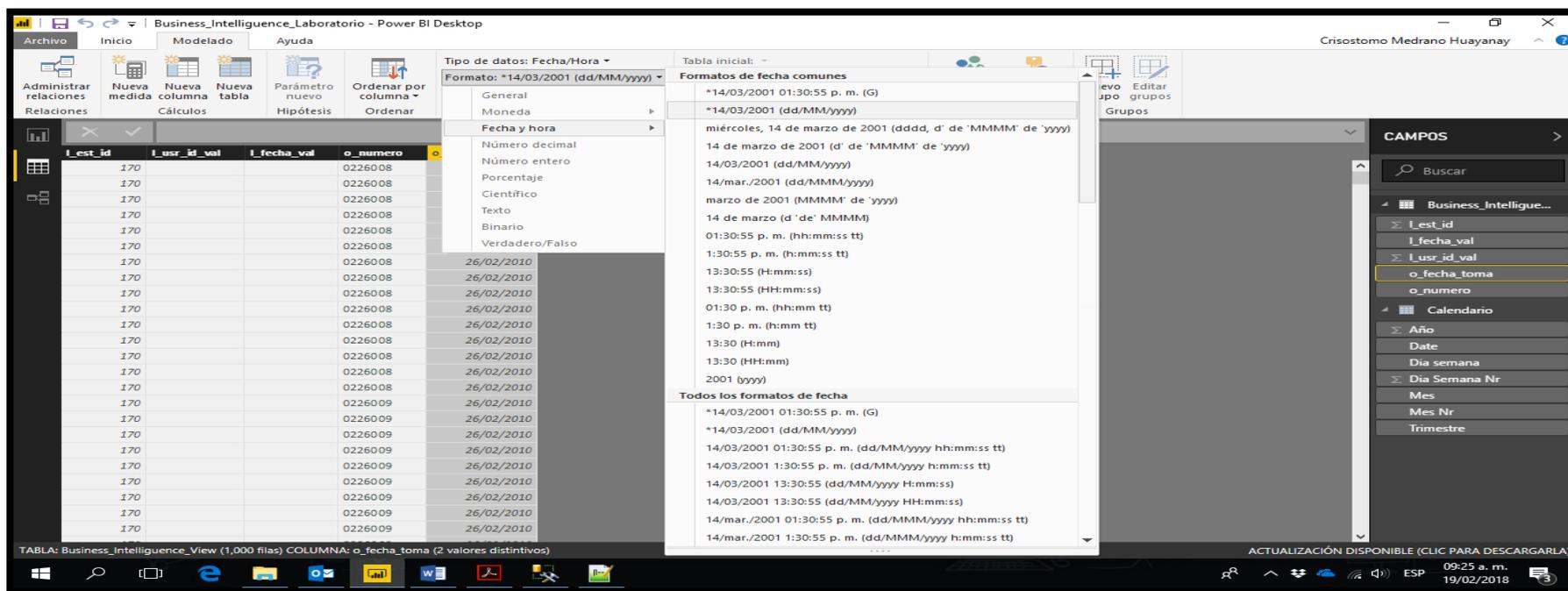


Figura 22: Creación de Tabla

Fuente: Propia

```
let fnDateTable = (StartDate as date, EndDate as date, FYStartMonth as number) as table =>
```

```
let
```

```
    DayCount = Duration.Days(Duration.From(EndDate - StartDate)),
```

```
    Source = List.Dates(StartDate, DayCount, #duration(1,0,0,0)),
```

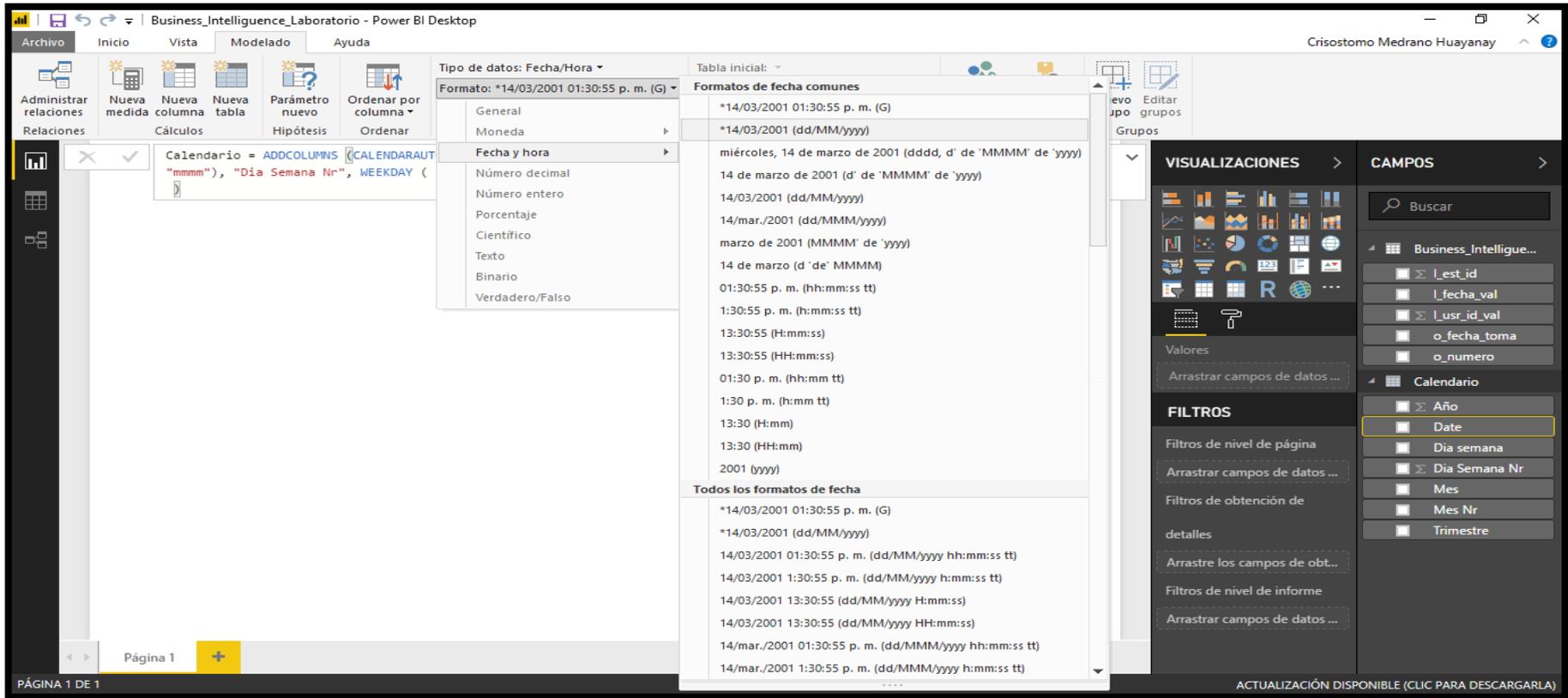
```
    TableFromList = Table.FromList(Source, Splitter.SplitByNothing()),
```

```

ChangedType = Table.TransformColumnTypes(TableFromList,{"Column1", type date}),
RenamedColumns = Table.RenameColumns(ChangedType,{"Column1", "Date"}),
InsertYear = Table.AddColumn(RenamedColumns, "Year", each Date.Year([Date]),type text),
InsertYearNumber = Table.AddColumn(RenamedColumns, "YearNumber", each Date.Year([Date])),
InsertQuarter = Table.AddColumn(InsertYear, "QuarterOfYear", each Date.QuarterOfYear([Date])),
InsertMonth = Table.AddColumn(InsertQuarter, "MonthOfYear", each Date.Month([Date]), type text),
InsertDay = Table.AddColumn(InsertMonth, "DayOfMonth", each Date.Day([Date])),
InsertDayInt = Table.AddColumn(InsertDay, "DateInt", each [Year] * 10000 + [MonthOfYear] * 100 + [DayOfMonth]),
InsertMonthName = Table.AddColumn(InsertDayInt, "MonthName", each Date.ToText([Date], "MMMM"), type text),
InsertCalendarMonth = Table.AddColumn(InsertMonthName, "MonthInCalendar", each (try(Text.Range([MonthName],0,3)) otherwise
[MonthName]) & " " & Number.ToText([Year])),
InsertCalendarQtr = Table.AddColumn(InsertCalendarMonth, "QuarterInCalendar", each "Q" & Number.ToText([QuarterOfYear]) & " " &
Number.ToText([Year])),
InsertDayWeek = Table.AddColumn(InsertCalendarQtr, "DayInWeek", each Date.DayOfWeek([Date])),
InsertDayName = Table.AddColumn(InsertDayWeek, "DayOfWeekName", each Date.ToText([Date], "dddd"), type text),
InsertWeekEnding = Table.AddColumn(InsertDayName, "WeekEnding", each Date.EndOfWeek([Date]), type date),
InsertWeekNumber= Table.AddColumn(InsertWeekEnding, "Week Number", each Date.WeekOfYear([Date])),
InsertMonthnYear = Table.AddColumn(InsertWeekNumber,"MonthnYear", each [Year] * 10000 + [MonthOfYear] * 100),
InsertQuarternYear = Table.AddColumn(InsertMonthnYear,"QuarternYear", each [Year] * 10000 + [QuarterOfYear] * 100),
ChangedType1 = Table.TransformColumnTypes(InsertQuarternYear,{"QuarternYear", Int64.Type},{"Week Number", Int64.Type},{"Year", type
text},{"MonthnYear", Int64.Type}, {"DateInt", Int64.Type}, {"DayOfMonth", Int64.Type}, {"MonthOfYear", Int64.Type}, {"QuarterOfYear",
Int64.Type}, {"MonthInCalendar", type text}, {"QuarterInCalendar", type text}, {"DayInWeek", Int64.Type})),
InsertShortYear = Table.AddColumn(ChangedType1, "ShortYear", each Text.End(Text.From([Year]), 2), type text),
AddFY = Table.AddColumn(InsertShortYear, "FY", each "FY"&(if [MonthOfYear]>=FYStartMonth then Text.From(Number.From([ShortYear])+1)
else [ShortYear]))
in
AddFY in fnDateTable

```

## Anexo 19: Cambio de Formato



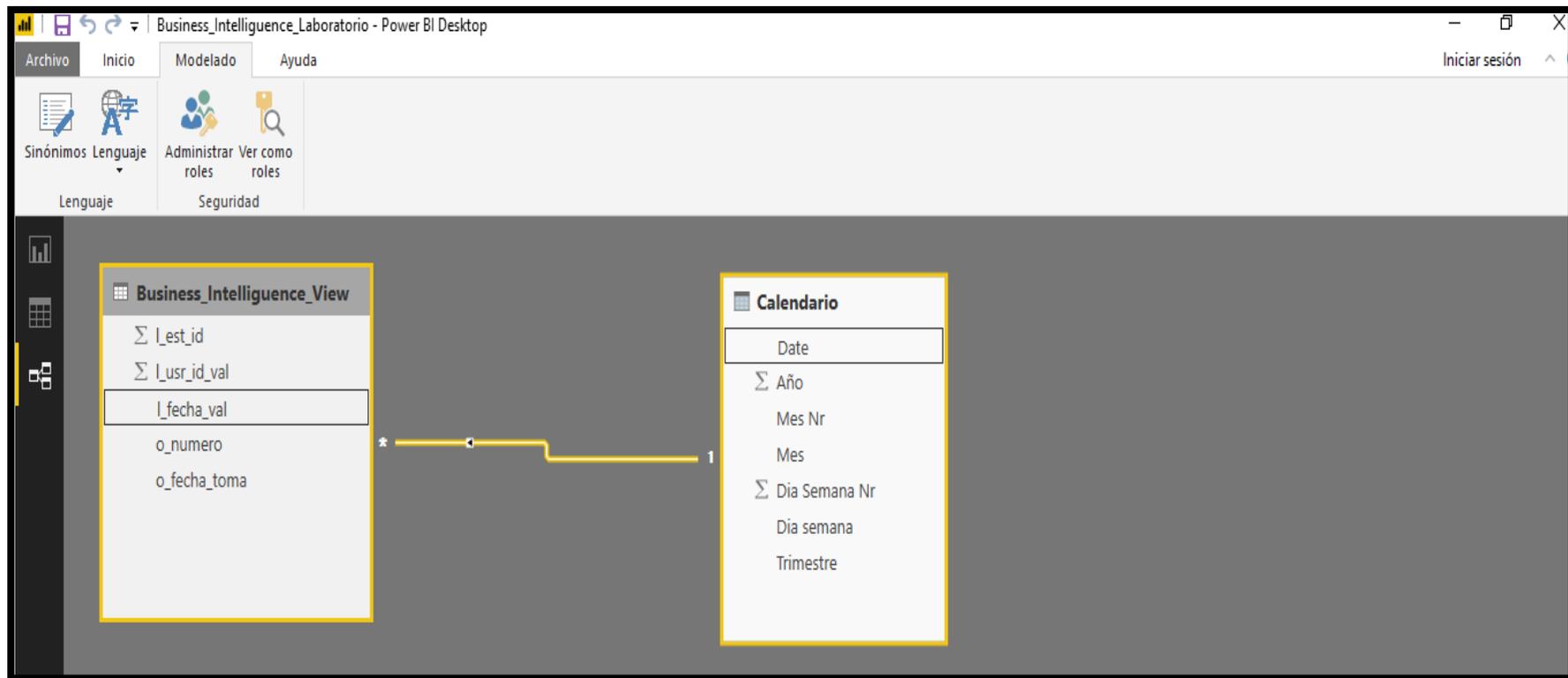
Finalmente cambiamos también el formato de nuestra nueva tabla Calendario.

**Figura 237:** Cambio de Formato

Fuente: Propia

## Anexo 20: Detalle de Cardinalidad

Aquí se puede observar el detalle de la cardinalidad de (\*:1) de muchos a uno.



**Figura 24:** Detalle de Cardinalidad

Fuente: Propia

- Para obtener una vista más detallada de las relaciones de datos, seleccione **Administrar relaciones** en la pestaña **Inicio**. Se abrirá el cuadro de diálogo **Administrar relaciones**, donde se muestran las relaciones como una lista en lugar de un diagrama visual. Desde aquí puede seleccionar **Detección automática** para buscar relaciones en los datos nuevos o actualizados. Seleccione **Editar** en el cuadro de diálogo **Administrar relaciones** para editar manualmente las relaciones. Aquí también encontrará opciones avanzadas para establecer valores de *Cardinalidad* y *Dirección de filtro cruzado* de sus relaciones.

### Editar relación ✕

Permite seleccionar tablas y columnas relacionadas.

I_est_id	I_usr_id_val	I_fecha_val	o_numero	o_fecha_toma
170	null	null	0227001	sábado, 27 de febrero de 2010
170	null	null	0227001	sábado, 27 de febrero de 2010
170	null	null	0227001	sábado, 27 de febrero de 2010

Date	Año	Mes Nr	Mes	Día Semana Nr	Día semana	Trimestre
01/07/2010	2010	7	julio	5	jueves	T3
02/07/2010	2010	7	julio	6	viernes	T3
03/07/2010	2010	7	julio	7	sábado	T3

Cardinalidad

Dirección del filtro cruzado

Activar esta relación

Aplicar filtro de seguridad en ambas direcciones

Asumir integridad referencial

**Figura 85** Editar relación

Fuente: Propia

- **Indicador 1: Creación y personalización de visualizaciones simples.**

Existen dos formas distintas de crear una nueva visualización en Power BI Desktop:

Puede arrastrar nombres de campos desde el panel Campos y colocarlos en el lienzo del informe. De manera predeterminada, la visualización aparece como una tabla de datos.

### **Creación de tablas calculadas**

- Las tablas calculadas constituyen una función de DAX que permiten expresar toda una gama de nuevas opciones de modelado. Por ejemplo, si desea realizar diferentes tipos de uniones de combinación o crear nuevas tablas sobre la marcha basadas en los resultados de una fórmula funcional, las tablas calculadas constituyen un buen modo de hacerlo.
- Para crear una columna calculada, vaya a la vista de datos en Power BI Desktop, que puede activar desde la izquierda del lienzo del informe.
- Para la variable Dependiente uno de las Dimensiones es calcular la productividad Laboral, para ello para lograr obtener el indicador Productividad Media por trabajador cuyo formula es:

$$P\_M\_T = \frac{PRODUCCION}{NÚMERO DE TRABAJADORES}$$

Entonces crearemos nuestro DAX:



PT(Producción total)

PT = COUNT(Business\_Intelligence\_View[l\_est\_id])

Nro\_Usu(Numero de Trabajadores)

Nro\_Usu = DISTINCTCOUNT(Laboratorios[l\_usr\_id\_val])

P\_M\_T=(Produccion media trabajador)

P\_M\_T = [PT]/[Nro\_Usu]

## Anexo 21: Vista de Presentación

Obtenemos nuestra primera presentación:

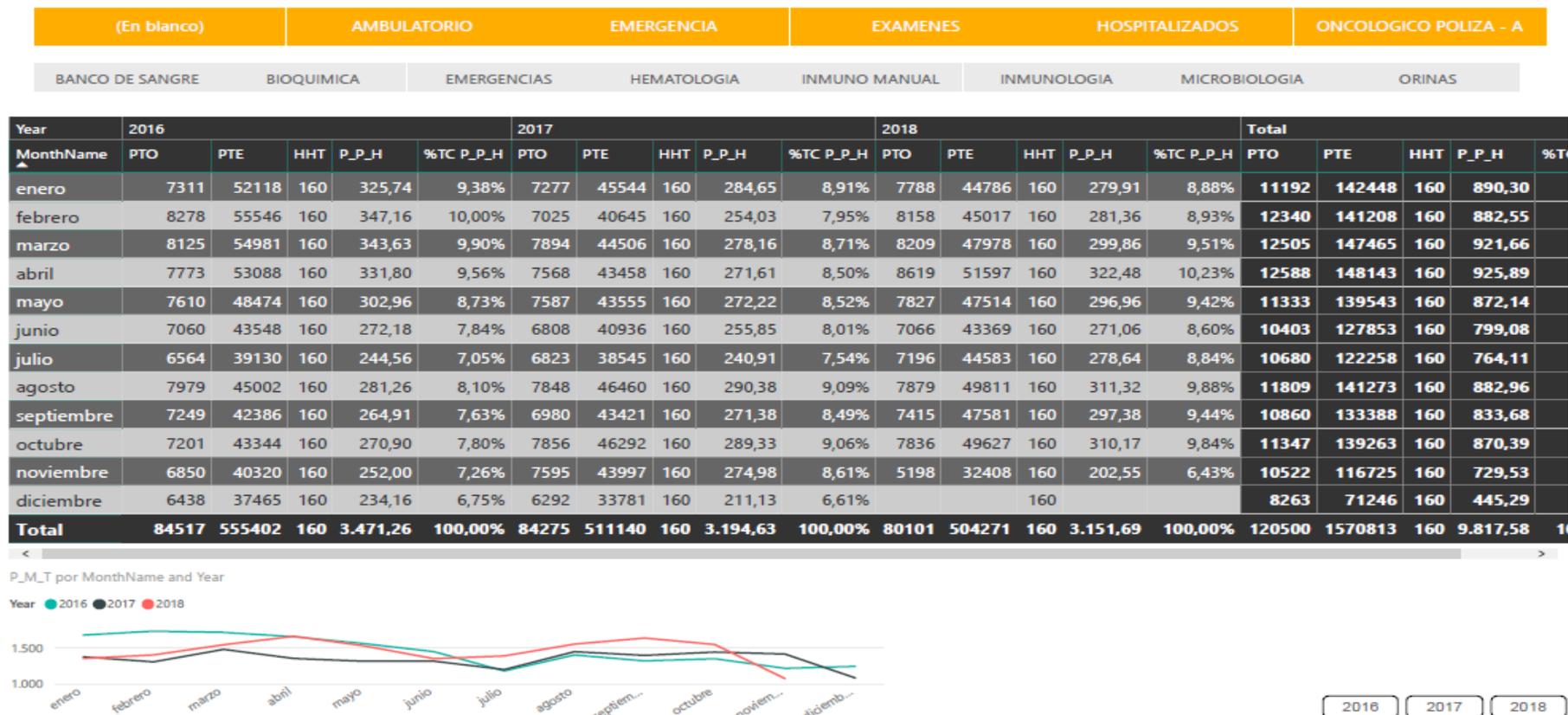
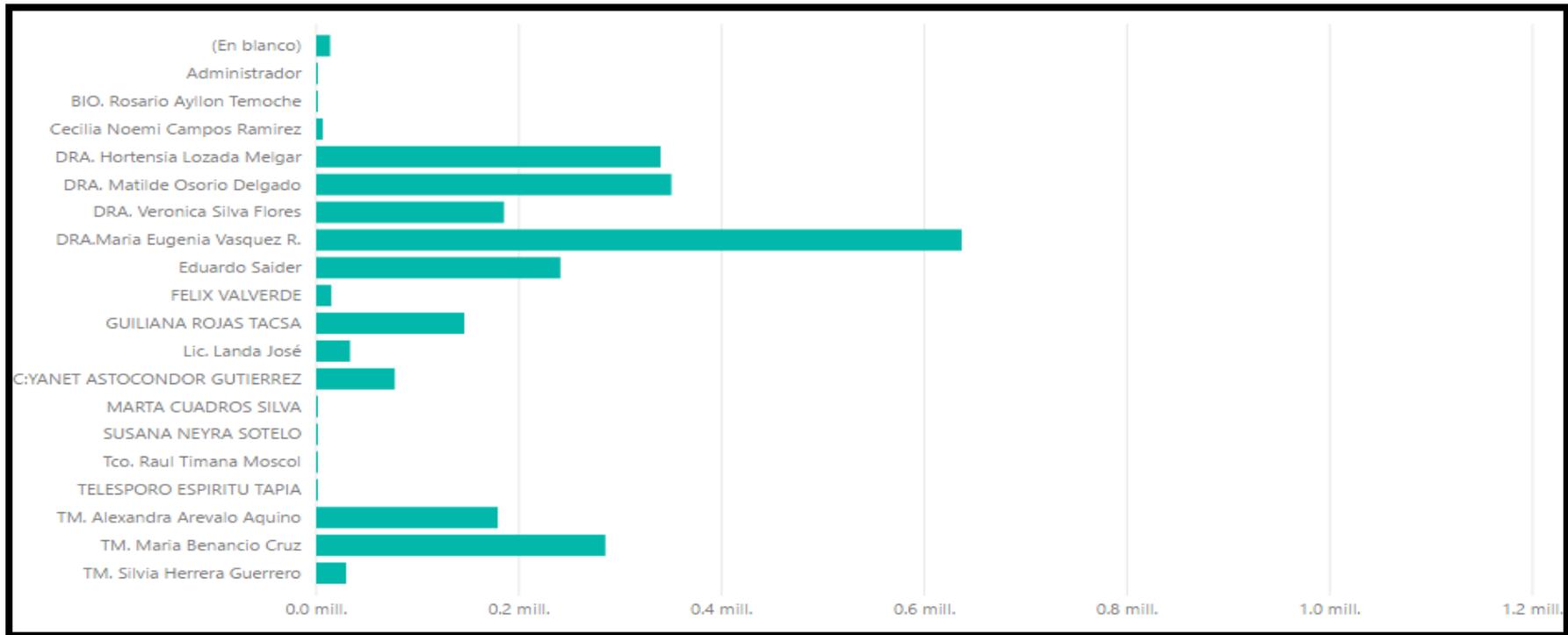


Figura 96 Vista de Presentación

Fuente: Propia

## Anexo 22: Creando Grafica de Barras

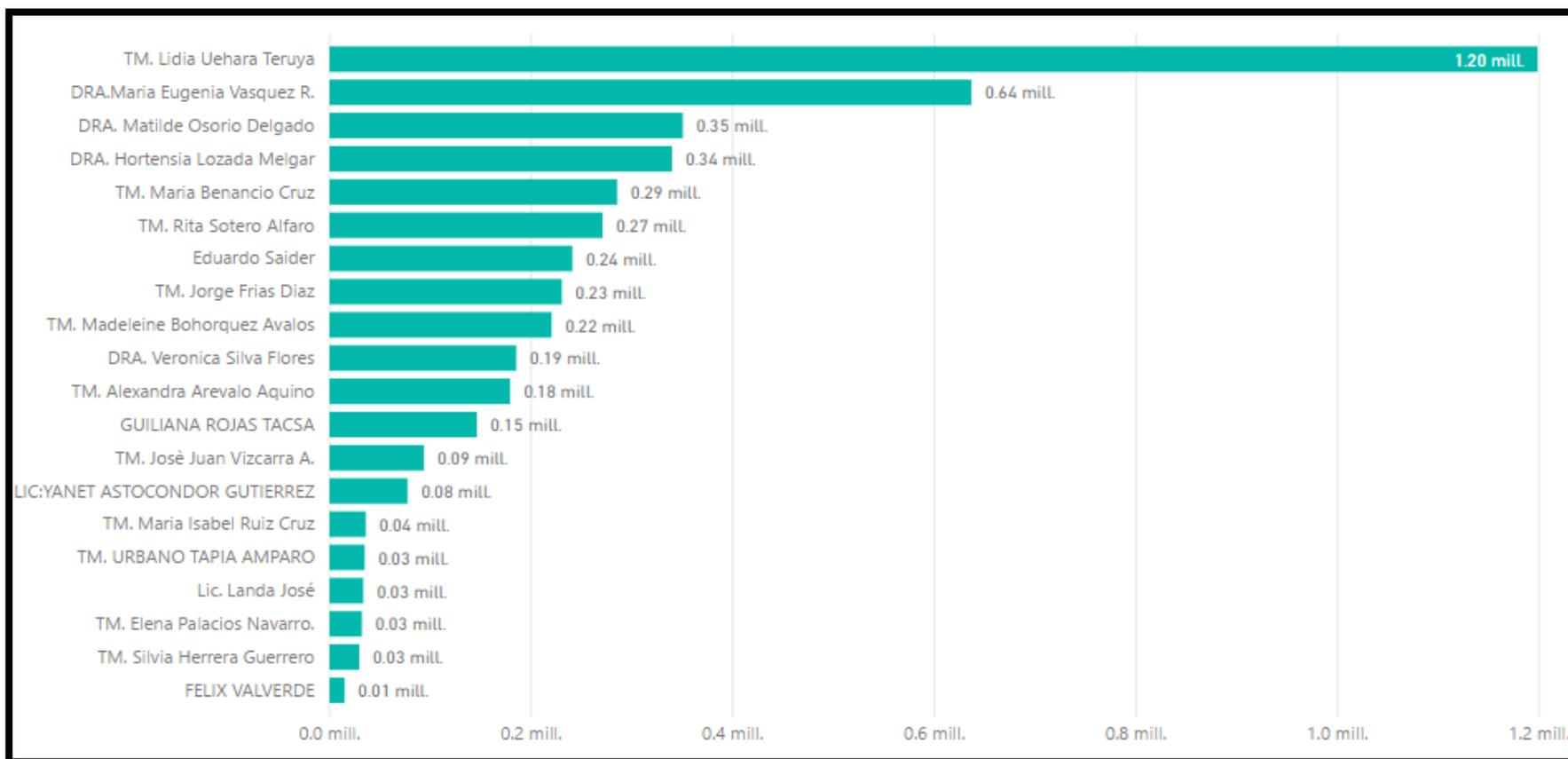
Ahora crearemos un grafico de barras agrupadas para poder ver que técnico hizo mayor cantidad de producción.



**Figura 107:** Creando Grafica de Barras

Fuente: Propia

Para poder tener un mejor análisis ordenamos y le agregamos la etiqueta de datos, para que salgan los valores.

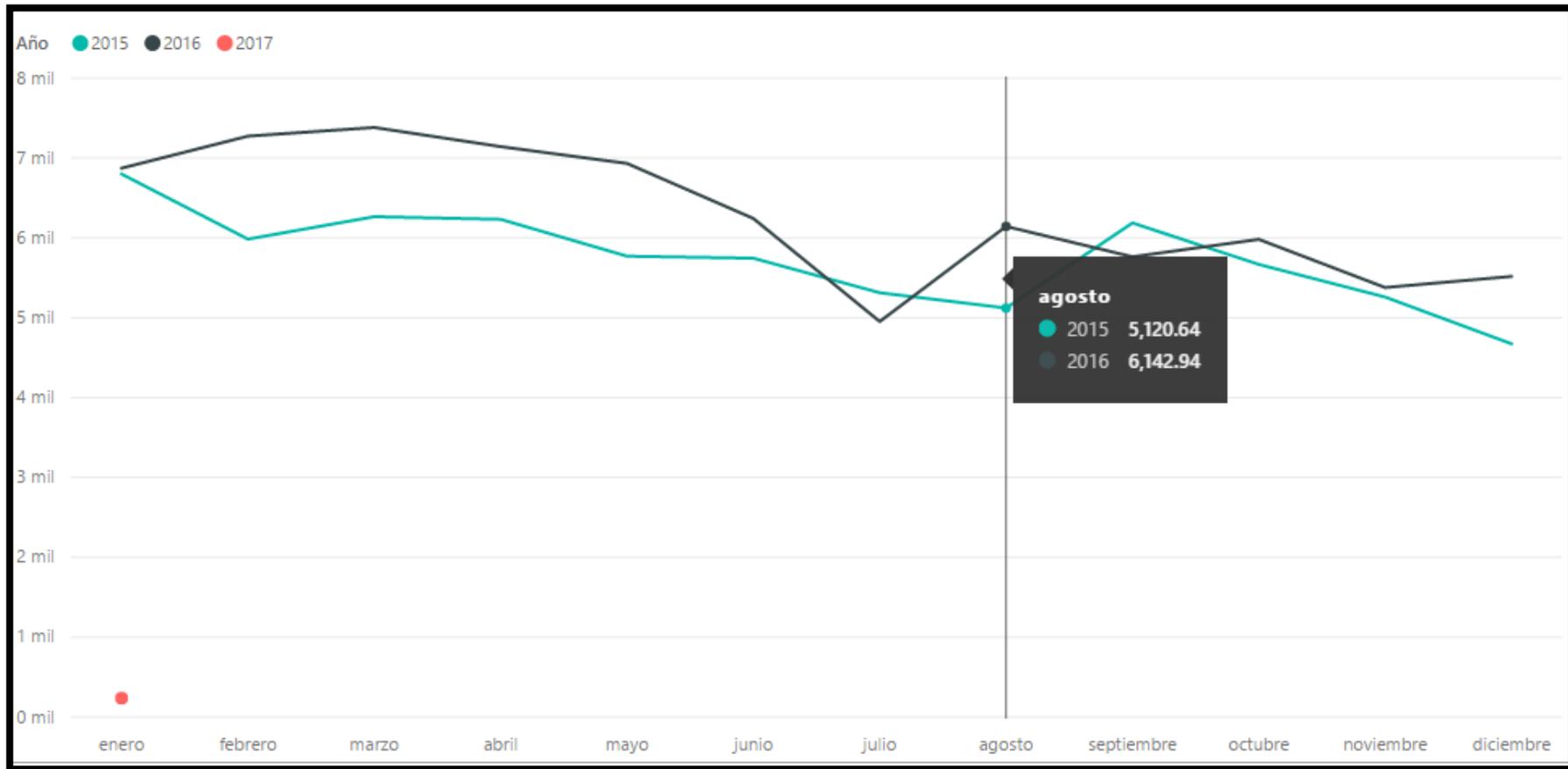


**Figura 118:** Grafica de barras para análisis

Fuente: Propia

### Anexo 23: Grafica en Líneas

Otro grafico en líneas para evaluar la evolución por meses y año.

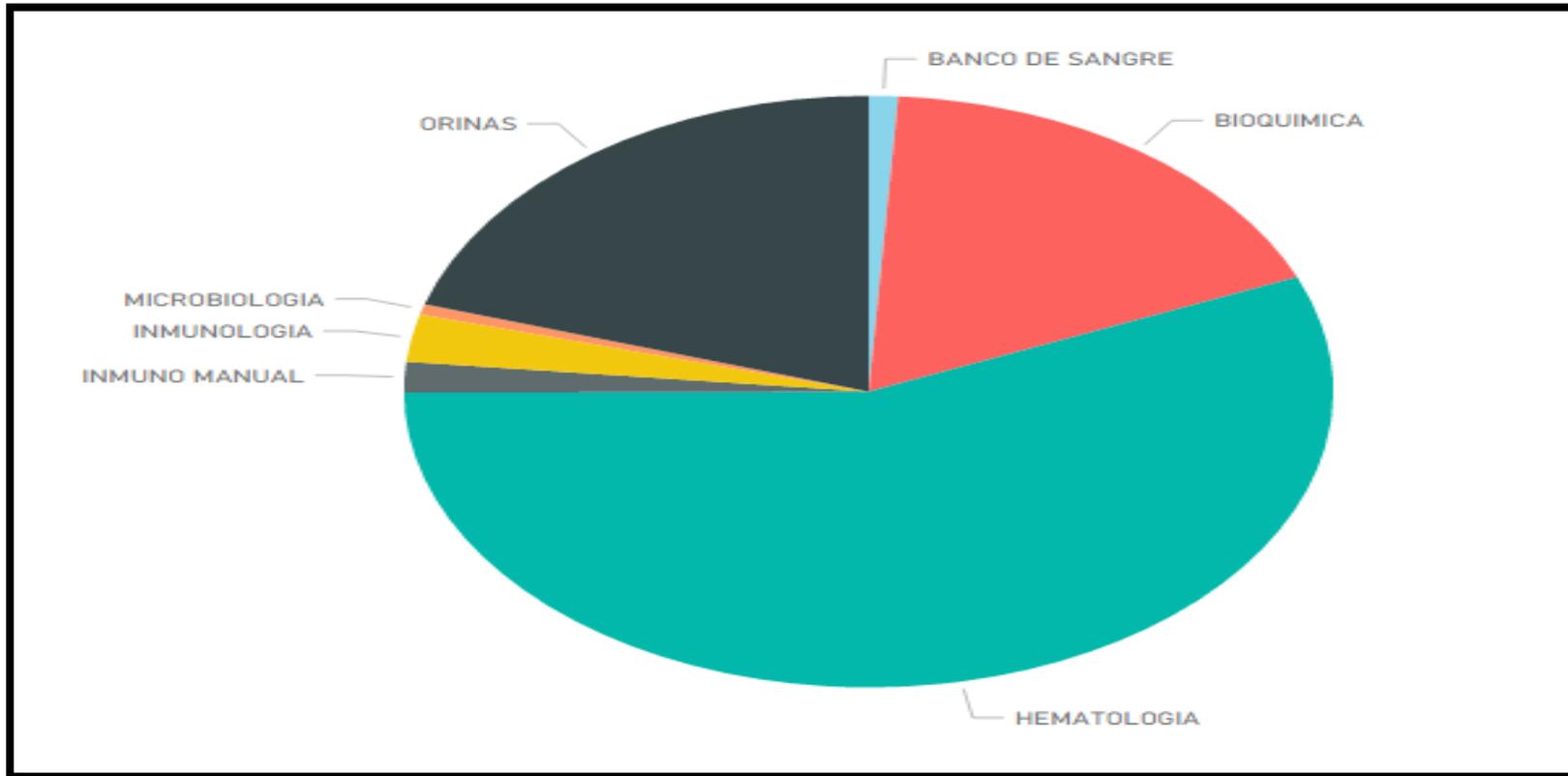


**Figura 129:** Líneas de Evaluación

Fuente: Propia

**Anexo 24:** Grafico Circular

Creamos también un gráfico circular.



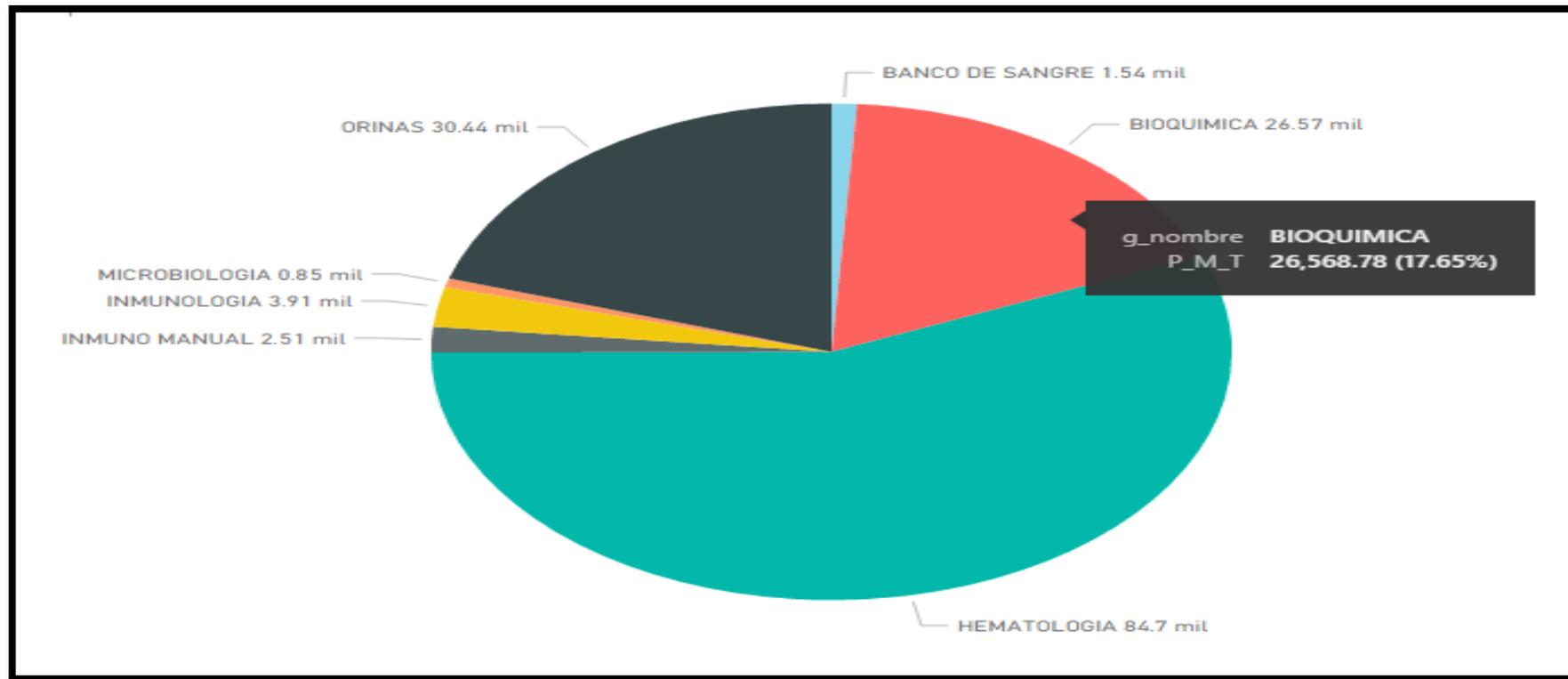
*F*

**igura 30:** Grafico Circular

Fuente: Propia

**Anexo 25:** Grafico Circular con Porcentaje

Añadimos los porcentajes por cada área de trabajo.



**Figura 13:** Grafico Circular con Porcentaje

Fuente: Propia

Finalmente obtenemos el siguiente dashboard para el análisis general.

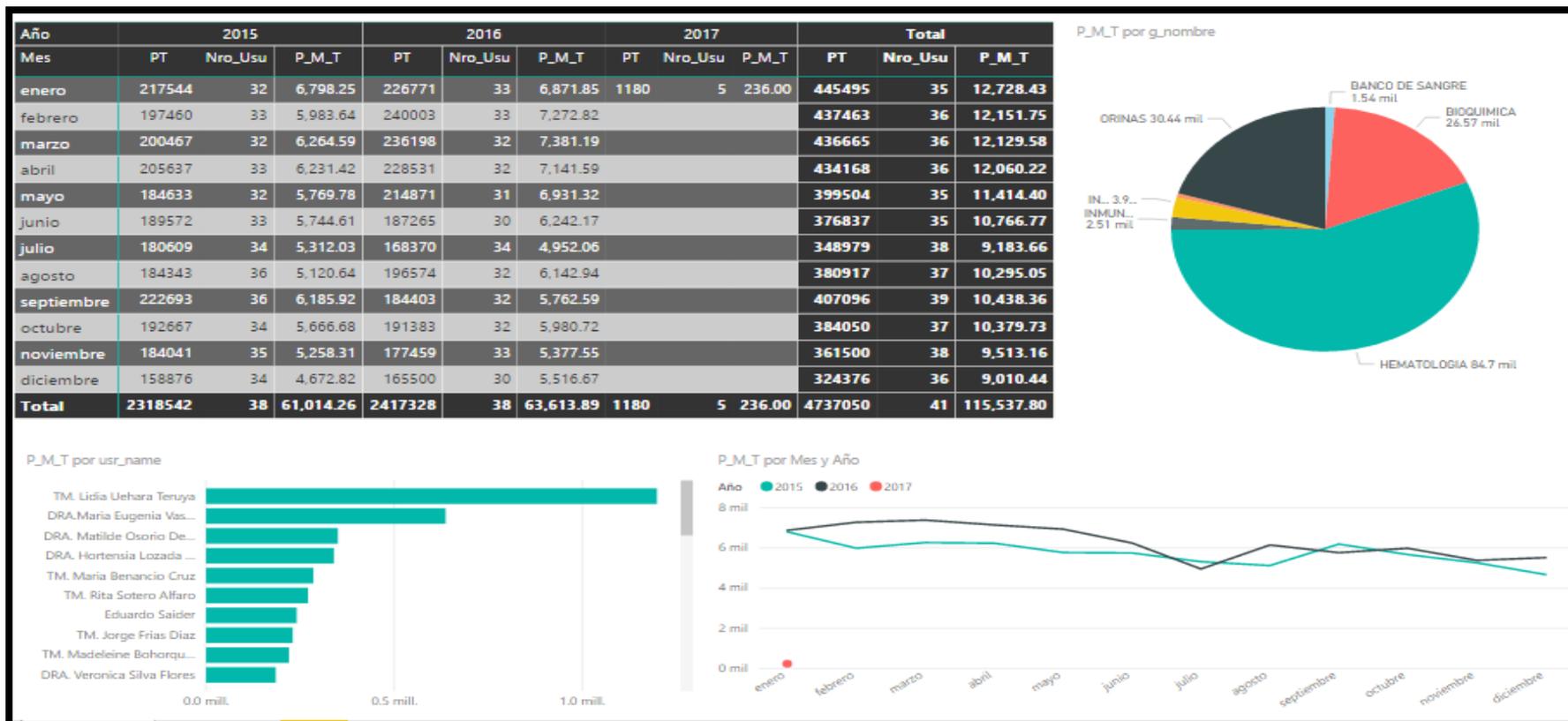


Figura 32: Análisis general

Fuente: Propia

Ahora procedemos con el otro indicador (Productividad de medida por hora hombre)

$$P\_P\_H = \frac{\text{PRODUCCION}}{\text{HORAS HOMBRE TRABAJADAS}}$$

Para ello se crearán las siguientes DAX para poder lograr obtener los resultados para la fórmula propuesta.

HHT = 160

PT = COUNT (Business\_Intelligence\_View[!\_est\_id])

P\_P\_H = [PT]/HHT

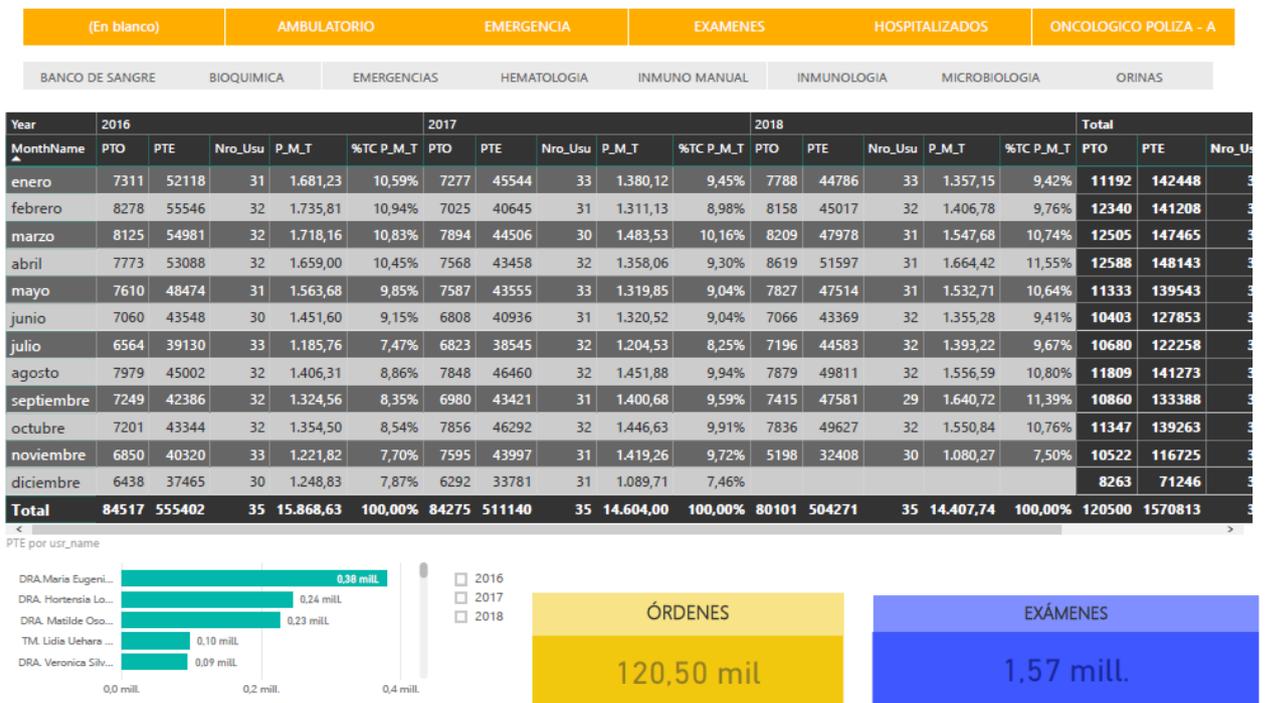


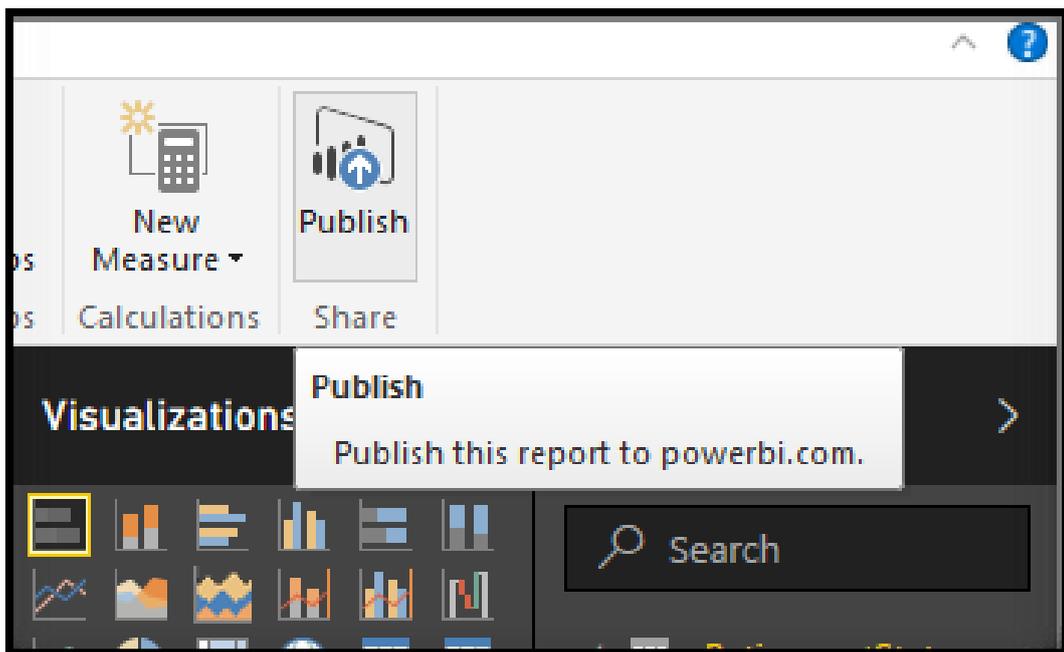
Figura 3314: Indicador de Horas

Fuente: Propia

- **Indicador 2: Publicación de informes de Power BI Desktop en el servicio Power BI**

Publicar informes en el servicio Power BI es rápido y fácil.

Una vez que haya completado la creación del informe en Power BI Desktop, solo tiene que seleccionar el botón Publicar de la pestaña Inicio de Power BI Desktop y el proceso comenzará.



**Figura 15:** Informe de Power BI

Fuente: Propia

El informe y los datos, incluidas las visualizaciones, las consultas y las medidas personalizadas, se recopilan y se cargan en el servicio Power BI.



**Figura 165** Publishing de Power BI

Fuente: Propia

NOTA: A los informes de Power BI Desktop se les suele llamar "archivos.pbix", ya que esta es la extensión que se les asigna en Windows.

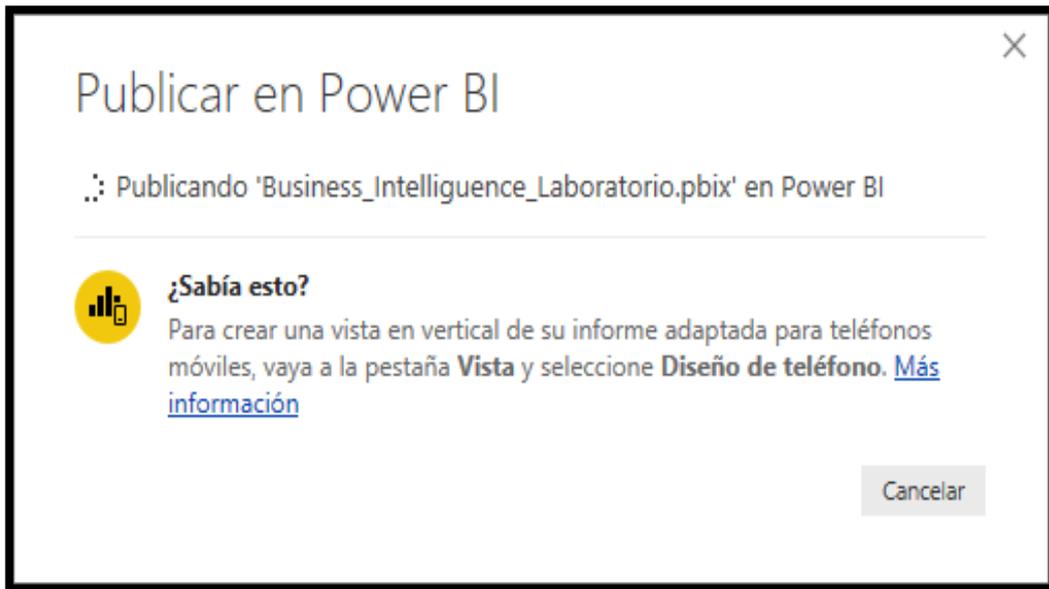
Una vez finalizada la carga, un cuadro de diálogo le informará de que el proceso de publicación se realizó correctamente y le dará un vínculo que le llevará directamente al informe en el servicio Power BI, en un explorador web.



**Figura 176:** Power BI Desktop

Fuente: Propia

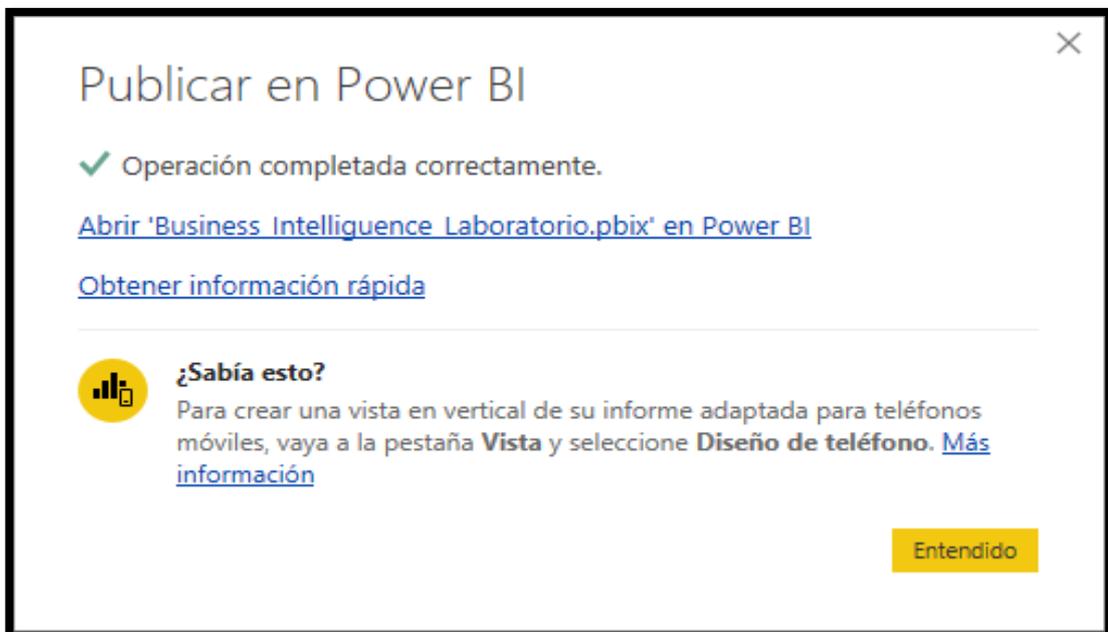
Para ello creamos nuestro usuario de la cuenta de Hotmail.



**Figura 187:** Publicar en Power BI

Fuente: Propia

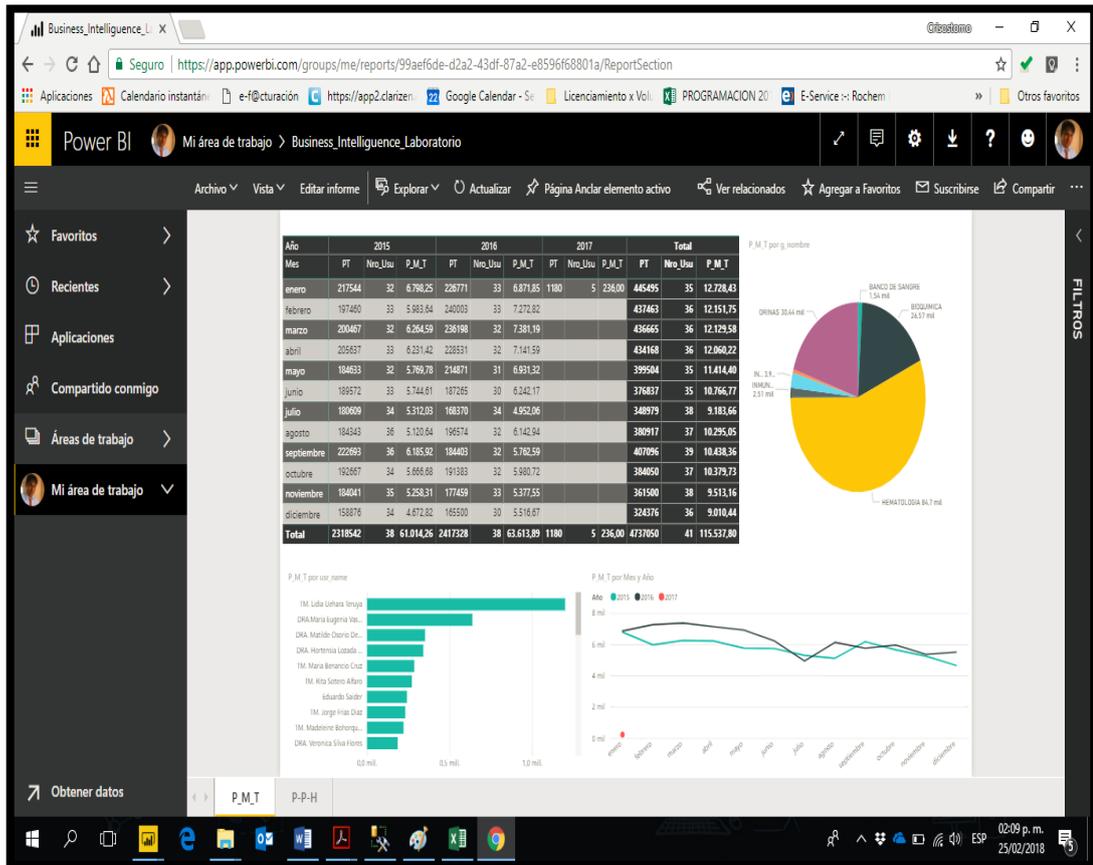
Finalmente conseguimos esta pantalla.



**Figura 198:** Publicar en Power BI

Fuente: Propia

Ahora ya estamos en la web, donde podemos hacer clic en el link y obtenemos el siguiente resultado:



**Figura 39:** Datos de Power BI

Fuente: Propia

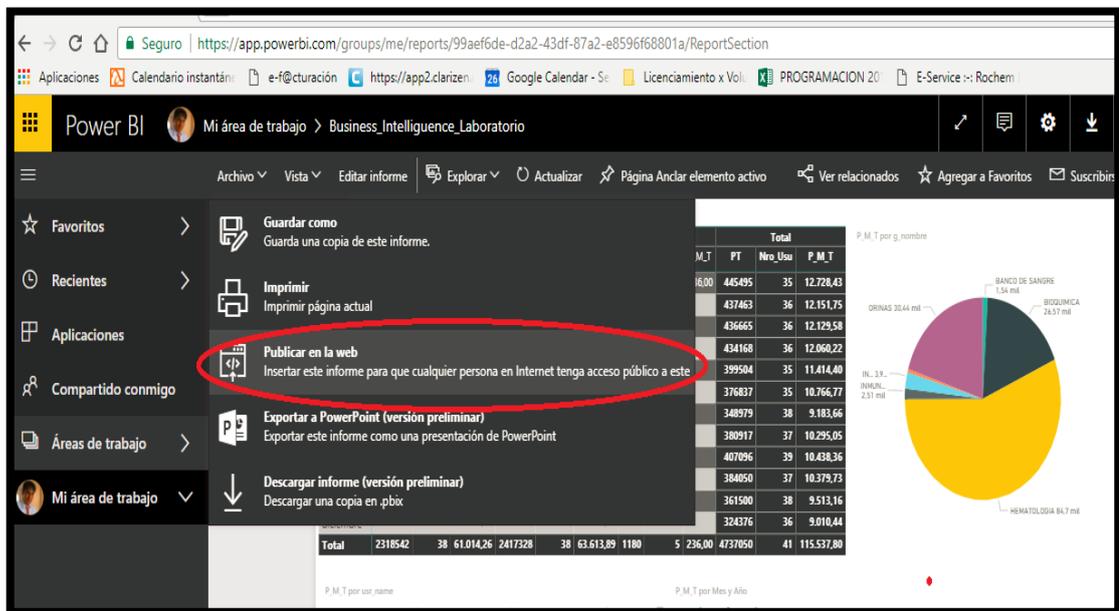
### Insertar en un sitio web público.

Ahora también podemos publicarlo en un sitio web público al cual tendrán acceso todo.

Obtenga un vínculo o código para insertar que pueda incluir en un sitio web público. Puede usar la funcionalidad Publicar en la web para compartir contenido en un sitio web disponible de forma pública. No puede usar esta funcionalidad para compartir contenido de forma interna, ya sea a través del correo electrónico, su red interna o el sitio de intranet. Publique una versión dinámica que se mantendrá sincronizada con el informe de origen en Power

BI. Cualquier cambio que realice en el informe se reflejará inmediatamente en la versión pública.

está a punto de crear un código para insertar para este informe. Una vez publicado, cualquier persona en Internet podrá tener acceso al informe y a los datos de este; además Microsoft puede mostrarlo en un sitio web o una galería públicos. Antes de publicar este informe, asegúrese de que tiene el derecho para compartir los datos y las visualizaciones públicamente. No publique información confidencial o de propiedad, ni los datos personales de nadie. En caso de duda, revise las directivas de la organización antes de publicarlo.



**Figura 40:** Informe final

Fuente: Propia

## QUERY

-----Para obtener la cantida de ordenes

```
WITH CTE_year AS
(SELECT YEAR(l_fecha_val)AS OrderYear,l_ord_id
FROM Laboratorios)
SELECT OrderYear,COUNT(DISTINCT l_ord_id)AS order_count
FROM CTE_year
GROUP BY OrderYear;
```

-----Estudios

```
WITH CTE_year AS
(SELECT MONTH (l_fecha_val)AS Est_Mes,l_est_id
FROM Laboratorios WHERE YEAR(l_fecha_val)=2014)
SELECT Est_Mes,COUNT( l_est_id)AS estudio_count
FROM CTE_year
GROUP BY Est_Mes
```

-----Tecnologos

```
WITH CTE_UsuVal AS
(SELECT MONTH (l_fecha_val)AS UsuVal_Mes,l_usr_id_val
FROM Laboratorios WHERE YEAR( l_fecha_val)=2014)
SELECT UsuVal_Mes,COUNT(distinct l_usr_id_val)AS UsuVal_count
FROM CTE_UsuVal
GROUP BY UsuVal_Mes
```

----- usp\_ProduccionBI -----

```
USE [LABCORE-FAP]
GO
/***** Object: StoredProcedure [dbo].[usp_ProduccionBI]    Script Date: 14/12/2018
22:31:09 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER proc [dbo].[usp_ProduccionBI]
@desde datetime,
@hasta datetime
as
set nocount on;
SELECT distinct
o.o_id,o.o_numero,l.l_estado,l.l_usr_id_val,L.l_recibido,l.l_fecha_val,l.l_est_id,e.
e_nombre,g.g_nombre,l Cant into #tab
FROM Laboratorios l
join Ordenes o on l.l_ord_id=o.o_id
join Estudios e on l.l_est_id=e.e_id
join grupostrabajo g on l.gru_id=g.g_id
where l.l_fecha_val>=@desde and l.l_fecha_val<=@hasta

--SELECT
O.o_numero,,O.o_fecha,OD.od_est_id,E.e_nombre,o_labval,O.o_parentesco,O.o_labtot,H.h
_nombres,H.h_numero,H.h_sexo,C.c_nombre,PR.pr_descripcion,t.g_nombre
SELECT distinct
O.o_numero,O.o_fecha,OD.od_est_id,E.e_nombre,o_labval,O.o_labtot,h.h_apellido1,h.h_a
pellido2,H.h_nombres,H.h_numero,
H.h_sexo,C.c_nombre,t.l_estado,t.l_fecha_val,t.l_recibido,t.g_nombre,usr.usr_name--
lm.lm_fechahora,u.u_nombre,
FROM Ordenes O
```

```

LEFT JOIN OrdenesDet OD ON O.o_id=OD.od_ord_id
LEFT join #tab t on o.o_id=t.o_id and o.o_id=t.o_id and t.l_est_id=od.od_est_id
left join MuestrasOrden mo on o.o_id=mo.mo_ord_id
--left join LogMuestra lm on mo.mo_id=lm.lm_mor_id and od.od_ord_id=mo.mo_ord_id
--left join Ubicaciones u on lm.lm_ubi_id=u.u_id
left join AppUsers usr on t.l_usr_id_val=usr.usr_id
LEFT JOIN Estudios E ON od_est_id=E.e_id
LEFT JOIN Historias H ON o_his_id=H.h_id
LEFT JOIN Centros C ON O.o_cen_id=C.c_id
--where o.o_numero='1015149'
WHERE t.l_fecha_val>=@desde and t.l_fecha_val<=@hasta
order by o.o_numero
set nocount off;

```

## Creación de Procedimiento Almacenado

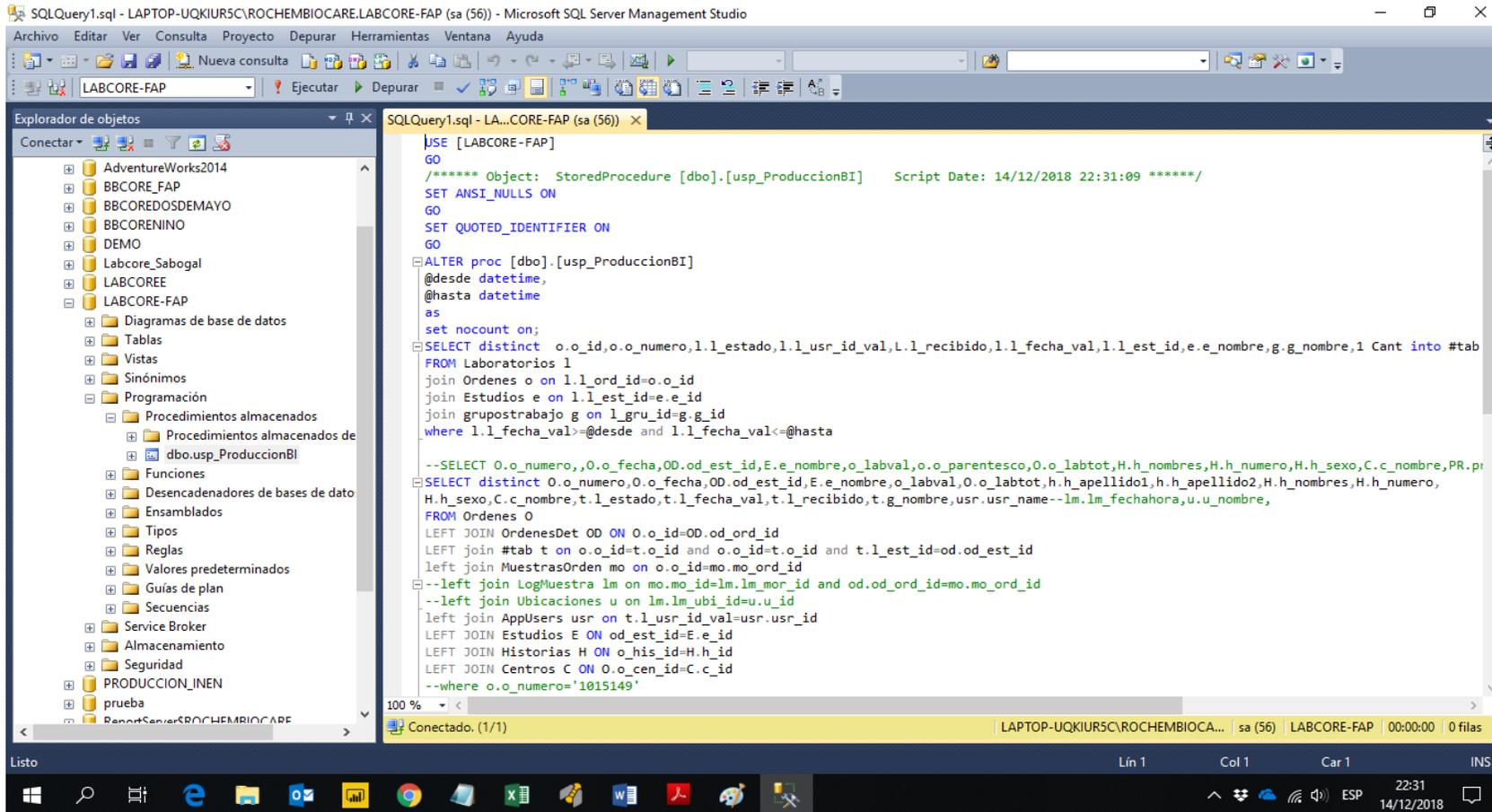


Figura 20: Creación de la vista

Fuente: Propia

**Anexo 26:** Plan de Desarrollo de Implementación de Power BI, en el Laboratorio Clínico Del Hospital Central de la Fuerza Aérea Del Perú De Lima-2017.

## 1. Introducción

En este capítulo se presenta en la Implementación de Power BI el cual optimizara el análisis de información de la productividad en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú de Lima-2017, para así suministrar información relevante acerca de determinados indicadores (KPI) que permitan tomar las decisiones correctas.

La solución para optimizar el análisis de información de la productividad será íntegramente implementada utilizando Microsoft Power BI en su versión gratuita, la cual es una herramienta de inteligencia de negocios de autoservicio.

### 1.1 Propósito

El propósito del Plan es generar información analítica, veraz y oportuna, dirigida al usuario final en forma consolidada y representativa para el proceso de toma de decisiones, presentando la información en forma tabular y gráfica, reduciendo el tiempo empleado en analizar las ideas propuestas y el tiempo de la elaboración de reportes.

El propósito del Plan es proporcionar la información necesaria para controlar el proyecto. En él se describe el enfoque de desarrollo del software.

### 1.2 Alcance

El alcance involucra el análisis de los datos históricos de los registros de existencias de la productividad del laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú. Se decide utilizar Microsoft Power BI para implementar íntegramente la solución. Todos los informes y los resultados analíticos serán compartidas en línea a través del servicio de Power BI, también se podrá acceder a través de la aplicación para móviles de Power BI.

### 1.1 Beneficios.

Beneficios que se obtendrán luego de aplicar la solución de Implementación de Power BI en la empresa.

Beneficios del proyecto de BI.

<b>Beneficios</b>	
<b>Humano</b>	-Equipo de trabajo capaz de tomar las decisiones. -Optimizar la gestión en la empresa
<b>Tecnológico</b>	-Herramienta de información acorde a las necesidades de la empresa -Herramienta de información amigable para el usuario final.
<b>Material</b>	-Reducción de tiempo en reportes consolidados -Reducción de costos en procesar la información.
<b>Información</b>	-Información veraz y oportuna. -Proceso analítico de la data de la empresa.

## 2. Organización del Proyecto

### 2.1 Participantes en el Proyecto

Recursos humanos.

<b>Cargo</b>	<b>Nombre y Apellidos</b>	<b>Ocupación</b>
<b>Jefe del Proyecto</b>	Crisóstomo Medrano Huayanay	Tesista
<b>Ejecutante del proyecto</b>	Crisóstomo Medrano Huayanay	Tesista
<b>Recolección de Información</b>	Crisóstomo Medrano Huayanay	Tesista

<b>Analista de datos</b>	Crisóstomo Medrano Huayanay	Tesista
--------------------------	-----------------------------	---------

### 3. Definición de recursos tecnológicos

#### 3.1 Recursos tecnológicos

<b><u>Hardware</u></b>	<b><u>Cantidad</u></b>
<b>Computadora Intel Core I7 2.2Ghz 4Gb RAM</b>	1 unidad
<b>Impresora multifuncional HP</b>	1 unidad
<b><u>Software</u></b>	<b><u>Cantidad</u></b>
<b>Microsoft Power BI Desktop x64</b>	1 unidad
<b>Windows 7 Professional SP1 x64</b>	1 unidad
<b>Microsoft Office 2013 Home &amp; Business</b>	1 unidad
<b>Internet Explorer 10</b>	1 unidad

### 4. Inversión

#### 4.1 Estimaciones del Proyecto

La estimación de esfuerzo para el proyecto se muestra en la siguiente tabla.

<b>Recursos</b>	<b>Unidad de Medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
<b><u>Humanos</u></b>				
<b>Jefe del proyecto</b>	Persona	1	5000.00	5000.00
<b>Ejecutante del proyecto</b>	Persona	1	3000.00	3000.00

<b>Recolección de Información</b>	Persona	1	2500.00	2500.00
<b>Analista de datos</b>	Persona	1	3500.00	3500.00
<b><u>Hardware</u></b>				
<b>Laptop Intel Core I7 2.2Ghz 4Gb RAM</b>	Unidad	1	2500.00	2500.00
<b>Impresora multifuncional HP</b>	Unidad	1	150.00	150.00
<b><u>Software</u></b>				
<b>Microsoft Power BI Desktop x64</b>	Unidad	1	0.00	0.00
<b>Windows 7 Professional SP1 x64</b>	Unidad	1	750.00	750.00
<b>Microsoft Office 2016 Home &amp; Business</b>	Unidad	1	710.00	710.00
<b>Internet Explorer 11</b>	Unidad	1	0.00	0.00
<b><u>Varios</u></b>				
<b>Útiles de escritorio</b>	Global	1	50.00	50.00

<b>fotocopias</b>	Global	50	0.10	5.00
<b>Presupuesto total (soles)</b>				<b>18165.00</b>

## 5. Análisis de Costo beneficio

### 5.1 Costo beneficio

Para el análisis del costo beneficio, se llevará a cabo calculando la relación beneficio-costos (R B/C), el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

Tabla Flujo de Caja.

Mes	Flujo de egresos	Flujo de ingresos
		-18165.00
1	6055.00	8500.00
2	6055.00	8500.00
3	6055.00	8500.00
<b>Total</b>	<b>18165.00</b>	<b>25500.00</b>

- Tasa de descuento = 10%

Para el cálculo de la R B/C se divide el flujo de ingresos entre el flujo de egresos, si el resultado es mayor o igual a uno el proyecto se acepta.

- Relación B/C =  $(25500.00/18165.00) = S/. 1.404$

Para el cálculo del VAN se hará uso de la fórmula de Excel, si el resultado es mayor o igual a cero el proyecto se acepta.

- VAN = S/.2,973.24

Para el cálculo del TIR se hará uso de la fórmula de Excel, si el resultado es mayor a la tasa de descuento, el proyecto se acepta.

TIR = 19%

## 5.2 Plan del Proyecto

En esta sección se presenta la organización en fases y el calendario del proyecto.

### 5.2.1 Plan de las Fases

El desarrollo se llevará a cabo en base a fases con una o más iteraciones en cada una de ellas. La siguiente tabla muestra una la distribución de tiempos y el número de iteraciones de cada fase (Planificación, Modelo del negocio, Análisis e Implementación).

<b>Fase</b>	<b>Duración</b>
Fase 1: Planificación.	2 Meses
Fase 2: Definición del Modelo de Negocio.	1 Mes
Fase 3: Análisis de la Data	1 Mes
Fase 4: Implementación	2 Meses

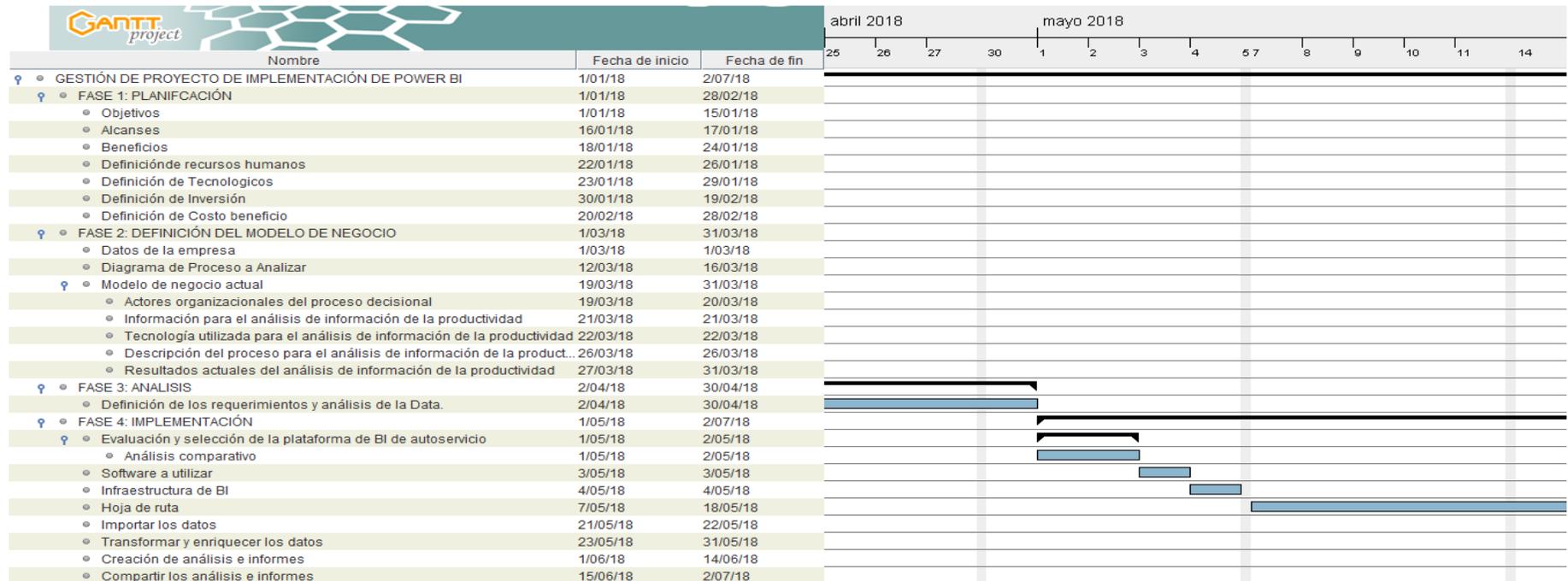
Los hitos que marcan el final de cada fase se describen en la siguiente tabla.

<b>Descripción</b>	<b>Hito</b>
Fase 1: Planificación	En esta primera fase se resumen los objetivos que persigue el proyecto de implementación de Power BI, así como los recursos necesarios que se utilizaron para el desarrollo del proyecto.
Fase 2: Definición del Modelo de Negocio.	Esta es la fase de todo proyecto de Implementación de Power BI, en la cual se realiza el levantamiento de información de la empresa. El objetivo en esta fase es descubrir la información relevante para obtener una visión de la empresa y relacionarse con los problemas que se requiere resolver, también se obtendrá la información sobre el actual análisis de información de la productividad en el laboratorio.

<p>Fase 3: Análisis de la Data</p>	<p>En esta fase se presentan las definiciones más importantes que presenta la solución. Esto servirá para tener una línea base de definiciones acerca del modelo de datos. Las fuentes de información servirán para definir los requerimientos para que, en la siguiente etapa se definan las medidas y luego los indicadores (KPI).</p>
<p>Fase 4: Implementación</p>	<p>En esta fase se implementará la solución de Power BI que optimizará el análisis de información de la productividad basándose en el análisis mostrado anteriormente. La plataforma de trabajo será definida evaluando las diferentes plataformas de inteligencias de negocios de autoservicio existentes, entre las más representativas, para ello se realizó un análisis comparativo entre ellas, con el objetivo de seleccionar la mejor herramienta para la solución de inteligencia de negocios de autoservicio.</p>

## 5.2.2 Calendario del Proyecto

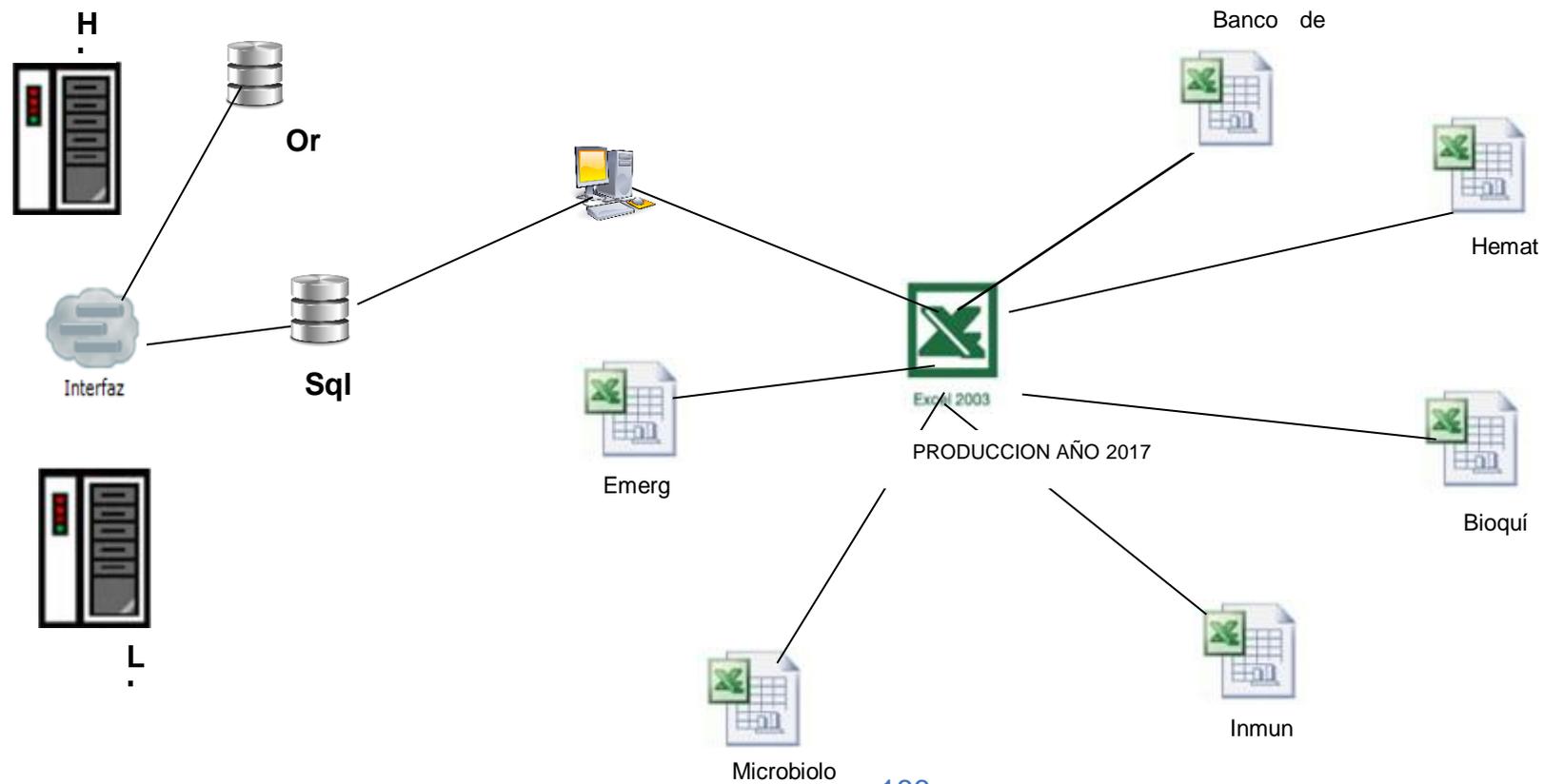
A continuación, se presenta un calendario de las principales tareas y actividades programadas del proyecto.



## 6. Arquitectura TIC

### 6.1 Arquitectura actual

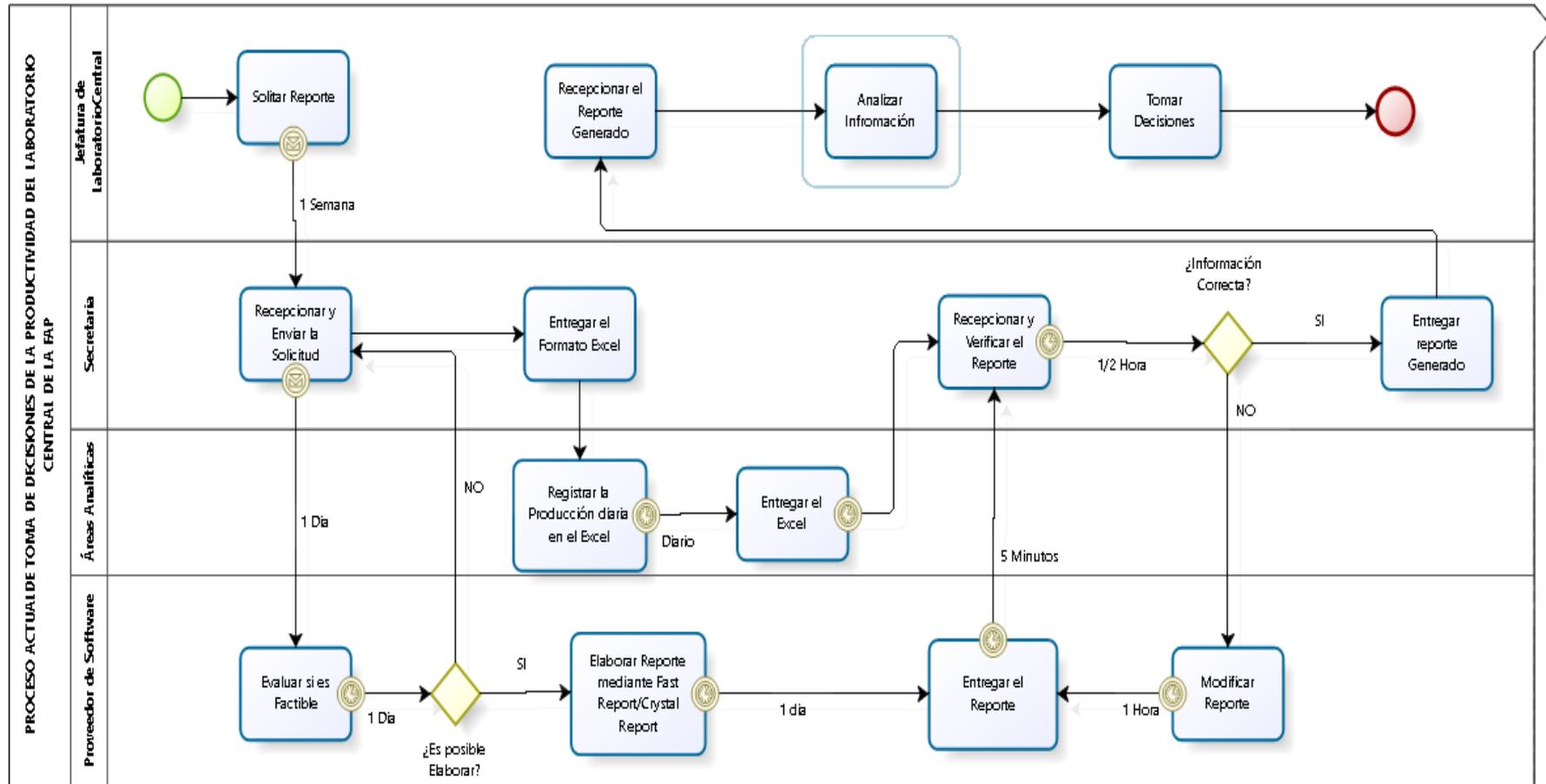
Actualmente el análisis de información de la productividad en el laboratorio Clínico del Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú, se realiza en base a los formatos de Excel que diariamente es registrado por cada una de las áreas analíticas, para luego ser consolidadas y tomar decisiones.



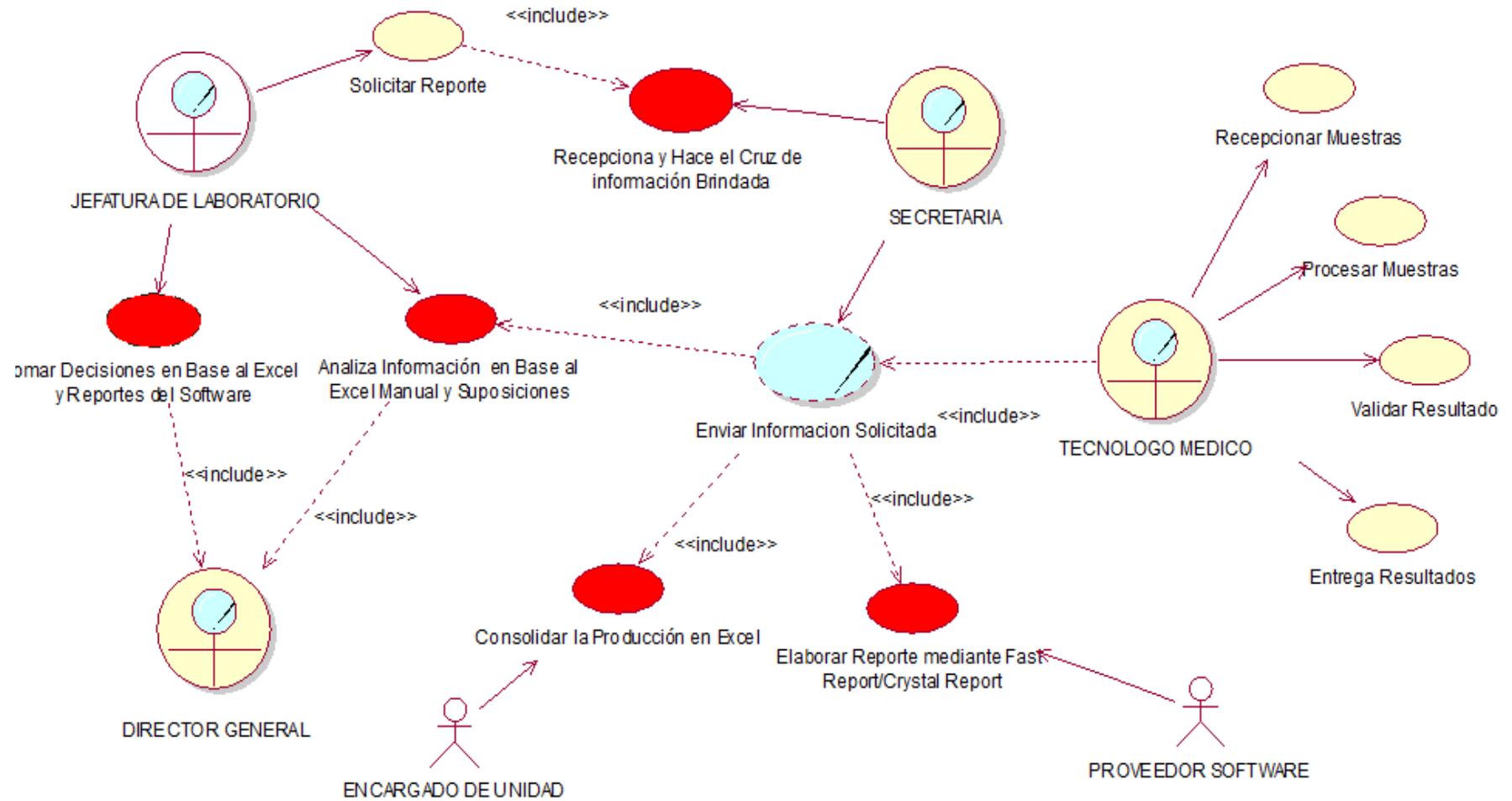
Formato de Excel.

DIRECCION EJECUTIVA DE SALUD		SECCION LABORATORIO			
		BANCO DE SANGRE			
<b>PRODUCCION DE LA SECCION LABORATORIO Y BANCO DE SANGRE - 2017</b>					
<b>MES DE DICIEMBRE - 17</b>		<b>PRUEBAS REALIZADAS DURANTE EL MES:</b>	<b>0</b>		
<b><u>A.- DIVISION BIOQUÍMICA</u></b>		<b><u>TOTAL</u></b>	<b>0</b>		
DESCRIPCION		PRUEBAS REALIZADAS	DESCRIPCION	PRUEBAS REALIZADAS	
01	GLUCOSA		23	CALCIO SÉRICO	
02	UREA		24	FOSFORO SERICO	
03	CREATININA		25	MAGNESIO	
04	ÁCIDO URICO		26	PROTEINA C REACTIVA	
05	COLESTEROL		27	DEPURACIÓN DE CREATININA	
06	TRIGLICÉRIDOS		28	CREATININA EN ORINA DE 24 HORAS	

### 6.1.1 Proceso Actual



6.1.2 Diagrama de casos de uso del planteamiento del problema

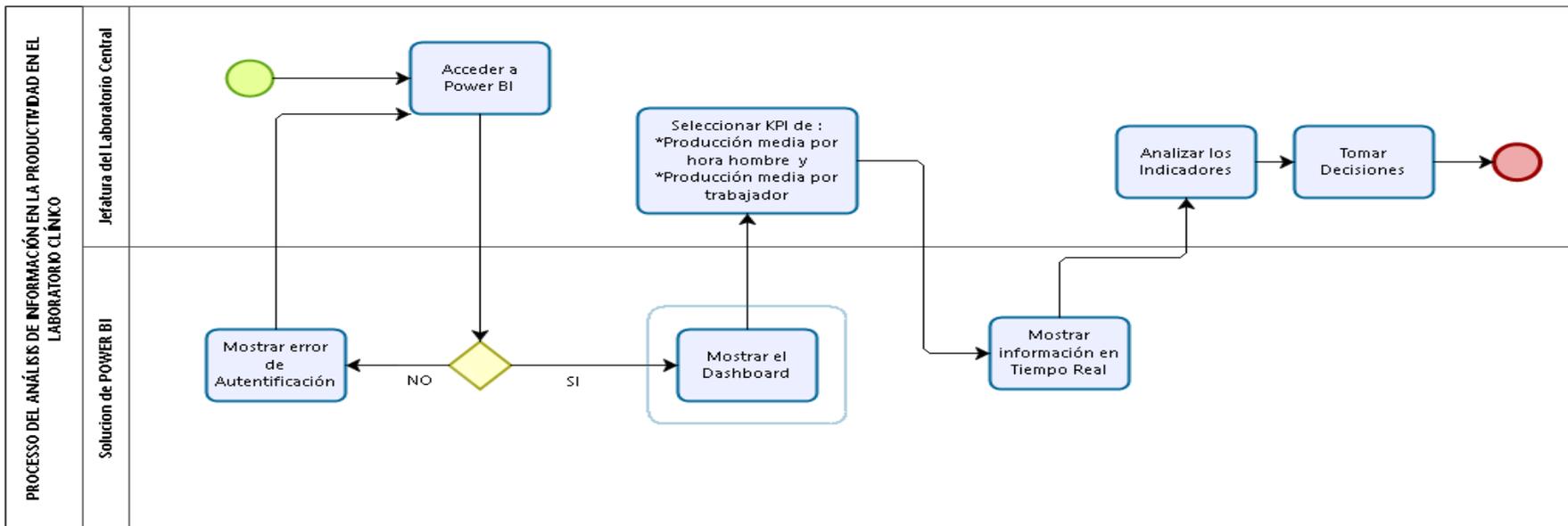


## 6.2 Arquitectura Propuesta

Nuestra propuesta es desarrollar una aplicación web que permita a los vecinos realizar denuncia por maltrato animal desde su computadora o dispositivo móvil. Al ser una aplicación web, no sería necesario ser instalado en ningún dispositivo ya que el acceso sería mediante una url y toda la información estaría siendo almacenada en la nube. El almacenamiento en la nube permite que dicha información pueda ser consultada desde cualquier lugar con acceso a internet.

Esto va permitir una mejor gestión de la información de las denuncias realizadas por maltrato animal ya que el sistema genera una trazabilidad en la documentación eliminando el recurso operativo que tendría que realizar dicha función.

### 6.2.1 Proceso Propuesta



6.2.2 Arquitectura TIC Propuesta

