

**ARQUITECTURA DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TELETRABAJO EN LAS  
MIPYMES DE DESARROLLO DE SOFTWARE COLOMBIANAS SEGÚN LA NORMATIVIDAD  
DE GOBIERNO DIGITAL**

**AUTOR**

SEBASTIAN CARDONA QUINTERO

**DIRECTOR**

PhD. FÁBER DANILO GIRALDO VELÁSQUEZ

**UNIVERSIDAD DE CALDAS - FACULTAD DE INGENIERIA**

**MAESTRIA EN INGENIERÍA COMPUTACIONAL**

**MANIZALES -CALDAS**

**2021**

**ARQUITECTURA DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TELETRABAJO EN LAS MIPYMES DE  
DESARROLLO DE SOFTWARE COLOMBIANAS SEGÚN LA NORMATIVIDAD DE GOBIERNO DIGITAL**

**TESIS DE MAESTRÍA**

Tesis presentada en cumplimiento de los requisitos para optar al título de Máster en Ingeniería  
Computacional

**AUTOR**

SEBASTIAN CARDONA QUINTERO

**DIRECTOR**

PhD. FÁBER DANILO GIRALDO VELÁSQUEZ

**UNIVERSIDAD DE CALDAS - FACULTAD DE INGENIERIA**

**MAESTRIA EN INGENIERÍA COMPUTACIONAL**

**MANIZALES -CALDAS**

**2021**

*A mi hija Celeste y mi esposa Lina,  
por ser mi razón de ser y mi mayor  
motivación para ser cada día  
mejor persona y profesional.*

*A mis padres Stella y Osidio,  
por inculcar en mi la  
importancia del estudio y el  
valor de la persistencia  
por los sueños a cumplir*

## *Agradecimientos*

En primer lugar, gracias a Dios y la virgencita María por todas las bendiciones que a diario me brindan.

A mi esposa Lina, quien con su apoyo e insistencia permitieron finalizara la maestría.

Al Ingeniero y Doctor Faber Danilo Giraldo, por su dirección, apoyo y motivación en la presente investigación.

Al Ingeniero Hardwek Casallas de la comisión asesora del teletrabajo del MinTic, por su acompañamiento a lo largo de la construcción de la arquitectura de negocios.

A todas las personas que siempre tuvieron una palabra de aliento y motivación para la terminación de la investigación.

## RESUMEN

El teletrabajo está catalogado como una nueva modalidad de trabajo que cada vez cobra más fuerza en Colombia y el mundo entero, aún más teniendo en cuenta el problema de pandemia y salud pública que afronta actualmente el mundo, en Colombia se ha impulsado la promoción de normatividad y el impulso de la inclusión del teletrabajo como nueva alternativa de inclusión laboral con alta productividad en los diferentes sectores productivos del país, estrategia que ha sido promovida por parte del gobierno nacional en cabeza de los Ministerios del trabajo y tecnologías de la información y telecomunicaciones.

Por lo anterior este trabajo de investigación tiene como objetivo mostrar el proceso de la creación de una arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo en las en las MiPymes de desarrollo de software colombianas según la normatividad de gobierno digital, tomando como referencia metodológica lo referido por el Gobierno de Colombia en El Libro Blanco del Teletrabajo, y utilizando la herramienta de Eclipse Process Framework para la construcción de la Arquitectura de negocios, propendiendo por lograr una arquitectura didáctica que aporte al proceso de difusión e implementación del teletrabajo en las empresas de base tecnológica.

**PALABRAS CLAVE:** Teletrabajo, Arquitectura de Negocios, Metodología

## ABSTRACT

Telecommuting has been defined as a new working methodology that has grown exponentially in Colombia and around the globe, reaching even higher numbers following the pandemic and health related issues that the world is currently facing. Colombia has adopted a norm that promotes and propels the inclusion of telecommuting as a work alternative with high productivity levels across different business sectors in the country. This strategy has been promoted by the government of Colombia in efforts led by the Departments of Labor, Technology, and Telecommunications.

The objective of this research paper is to demonstrate the process of creating a business model that implements telecommuting in the small and mid-sized software development enterprises in Colombia adhering to digital regulations imposed by the government; all this by referencing the methodology mentioned by the Colombian government in "El Libro Blanco del Teletrabajo", and utilizing the tools of "Eclipse Process Framework", to create a business architecture capable of achieving a dynamic work model that supports the diffusion and implementation of telecommuting amongst enterprises with technology foundations.

**Key words:** Teleworking, business architecture, software development MSMEs, The White-Book on Telework in Colombia

## Tabla de contenido

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>LISTA DE TABLAS .....</b>	<b>10</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS .....</b>	<b>11</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	13
1.2. JUSTIFICACIÓN .....	14
1.3. OBJETIVOS .....	16
<i>OBJETIVO GENERAL</i> .....	16
<i>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</i> .....	16
1.4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO .....	16
<b>2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
2.1. TELETRABAJO .....	17
2.1.1. BENEFICIOS DEL TELETRABAJO .....	18
2.1.2. PERFIL DEL TELETRABAJADOR .....	20
2.1.3. MODALIDADES DEL TELETRABAJO .....	23
2.1.4. HERRAMIENTAS PARA EL TELETRABAJO .....	24
2.2. ARQUITECTURA DE NEGOCIOS .....	25
2.3. ECLIPSE PROCESS FRAMEWORK PROJECT (EPF) .....	26
2.4. ARQUITECTURAS DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TELETRABAJO EN COLOMBIA .....	27
<b>3. METODOLOGÍA Y DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO .....</b>	<b>29</b>
3.1. MARCO TEÓRICO .....	30
3.2. ELABORACIÓN Y ANÁLISIS DE ENCUESTA .....	30
3.3. SELECCIÓN METODOLOGÍA BASE .....	34
3.4. DESARROLLO ARQUITECTURA DE NEGOCIOS .....	34
<i>ETAPAS DE IMPLEMENTACIÓN DEL TELETRABAJO</i> .....	37
<i>a. Compromiso Institucional</i> .....	39
<i>b. Planeación General</i> .....	40
<i>c. Autoevaluación</i> .....	42
<i>d. Prueba Piloto</i> .....	43
<i>e. Apropiación y Adopción</i> .....	47
3.5. PUBLICACIÓN Y EVALUACIÓN .....	48
3.6. ANÁLISIS DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES .....	52
<b>4. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>54</b>
<b>5. ANEXOS .....</b>	<b>55</b>

ANEXO A – Diseño de la encuesta sobre la implementación del teletrabajo en las empresas de base tecnológica del eje cafetero .....	57
ANEXO B – Respuestas de la encuesta del Anexo A .....	63
ANEXO C – Encuesta y respuesta de la sustentación de la arquitectura de negocios frente al representante del comité asesor del teletrabajo del MinTic .....	71
ANEXO D – Evidencia de aceptación y publicación del artículo científico “A Business Architecture Proposal for Teleworking in Software-development MSMEs of Colombia” .....	74
<b>6. REFERENCIAS .....</b>	<b>76</b>



## Lista de Figuras

Figura 1 - Diferencias Teletrabajo vs Trabajo Tradicional. Fuente: MinTic et al. (2012) .....	18
Figura 2 - Modalidades del teletrabajo. Fuente: MinTic et al. (2012) .....	23
Figura 3 - Key technologies for establishing effective Remote Workspaces. Fuente Department of Communication of Australian Government (2013) .....	24
Figura 4 - Etapas de la implementación del teletrabajo. Fuente Figura adaptada de teoría indicada en MinTic et al. (2012). .....	26
Figura 5 - A summary of the proposed terminology overview for the Eclipse Process Framework. Fuente Eclipse Foundation (2018).....	27
Figura 6 - Metodología. Fuente: Elaboración Propia .....	29
Figura 7 - Infografía resultados encuesta teletrabajo en Caldas 2017. Fuente: Elaboración Propia.....	32
Figura 8 - Etapas Implementación del Teletrabajo. Fuente: MinTic et al. (2012).....	36
Figura 9 - Árbol de contenido interno EPF. Fuente: Elaboración propia .....	35
Figura 10 - Task: 4.8 Evaluación del piloto. Fuente: Elaboración propia .....	39
Figura 11 - Etapa 2: Planeación General. Fuente: Elaboración propia .....	40
Figura 12 - Task 2.1: Planeación General del proyecto. Fuente: Elaboración propia .....	41
Figura 13 - Etapa 3: Autoevaluación. Fuente: Elaboración propia.....	42
Figura 14 - Etapa 4: Prueba Piloto. Fuente: Elaboración propia .....	44
Figura 15 - Tool Mentor: Herramientas control y reportes de tiempo. Fuente: Elaboración propia .....	46
Figura 16 - Ejemplo de Work Product. Fuente: Elaboración propia .....	47
Figura 17 - Arquitectura de Negocios en formato EPF. Fuente: Elaboración propia.....	49
Figura 18 - Métodos de contenido y tareas en la arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo. Fuente: Elaboración propia .....	51

## Lista de Tablas

Tabla 1. Some telework benefits and barriers. Fuente: Pérez et al. (2002).....	18
Tabla 2. Beneficios del teletrabajo según el ámbito. Fuente: Adaptada de MinTic et al. (2012).....	19
Tabla 3. Características del perfil del teletrabajador. Fuente: Tabla adaptada de Franco y Restrepo (2011) .....	21
Tabla 4. Mapeo artefactos Libro Blanco vs EPF. Fuente: Elaboración Propia.....	35

## Lista de Abreviaturas

**MinTic:** Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Colombia.

**MinTrabajo:** Ministerio de Trabajo de Colombia.

**EPF:** Eclipse Process Framework.

**BA:** Business Architecture (Por sus siglas en inglés).

**IEEE:** Institute of Electrical and Electronics Engineers (Por sus siglas en inglés).

**TICs:** Tecnologías de la información y comunicaciones.

## ARQUITECTURA DE NEGOCIOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL TELETRABAJO EN LAS MIPYMES DE DESARROLLO DE SOFTWARE COLOMBIANAS SEGÚN LA NORMATIVIDAD DE GOBIERNO DIGITAL

### 1. Introducción

El teletrabajo, una nueva modalidad de trabajo a distancia que viene entrando con fuerza a Colombia y ha sido bien reglamentada y promovida por el Ministerio del trabajo<sup>1</sup> y el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones<sup>2</sup> (MinTic), quienes han desarrollado planes, pactos, servicios y estrategias para que tanto el sector público como privado se interesen por mejorar las condiciones laborales de sus empleados y vean el teletrabajo como una nueva alternativa de inclusión laboral con alta productividad.

La inclusión social es un factor preponderante en muchas empresas, y gracias a la utilización de las Tecnologías de la información y comunicaciones (TICs) dentro de los modelos de trabajo ha permitido la inclusión de trabajadores en condición de discapacidad, dispersión geográfica, madres cabeza de familia u otro factor que impidiera su contratación<sup>3</sup>. A pesar de ello, la adopción del teletrabajo en la MiPymes colombianas es muy baja, lo que representa una gran oportunidad de mejora en los procesos de promoción y apropiación del teletrabajo como modelo de trabajo alternativo.

El gobierno de Colombia en su plan de promoción y capacitación empresarial para la adopción del teletrabajo ha elaborado una guía metodológica llamada “Libro Blanco, el ABC del teletrabajo en Colombia” (MinTic *et al.*, 2012)<sup>4</sup> la cual contiene una descripción de los aspectos generales que rodean al teletrabajo, las diferentes modalidades, beneficios, retos, aplicaciones y una completa guía de cada una de las etapas de la implementación del teletrabajo, con sus actores, tareas y actividades

El Eclipse Process Framework Project<sup>5</sup>, en adelante (EPF) es una herramienta para la construcción de modelos de desarrollo de software personalizable, lo suficientemente flexible para el desarrollo de modelos o arquitecturas que se adapten a cualquier metodología. El resultado de la construcción de un modelo con esta herramienta es un navegable web con herramientas, productos de trabajo, actividades, disciplinas y otros elementos, todos conectados entre sí y que permiten al usuario realizar un recorrido por el modelo de forma intuitiva.

El presente trabajo de grado pretende ilustrar la creación de una arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo en las MiPymes de desarrollo de software colombianas mediante la herramienta EPF y tomando como guía metodológica el Libro Blanco del Teletrabajo y otros estudios alrededor de tecnologías para el teletrabajo adoptadas por empresas del Eje Cafetero y acercamientos de otros autores a la modalidad del teletrabajo. Así mismo, se describe el proceso de validación de la propuesta de arquitectura mediante una comparación con un modelo similar al propuesto y la evaluación de un experto en teletrabajo quien hace parte de la comisión asesora para el teletrabajo del Mintic.

---

<sup>1</sup> Ministerio del trabajo del gobierno de Colombia. Disponible en: <https://www.mintrabajo.gov.co/>

<sup>2</sup> Ministerio de Tecnologías de la Información y las Telecomunicaciones del gobierno de Colombia. Disponible en: <https://mintic.gov.co/>

<sup>3</sup> Beneficios del Teletrabajo: Disponible en: <https://teletrabajo.gov.co/622/w3-article-8365.html>

<sup>4</sup> Link de descarga: [https://teletrabajo.gov.co/622/articles-8228\\_archivo\\_pdf\\_libro\\_blanco.pdf](https://teletrabajo.gov.co/622/articles-8228_archivo_pdf_libro_blanco.pdf)

<sup>5</sup> Sitio web del proyecto EPF: Disponible en: <https://www.eclipse.org/epf/>

## 1.1. Planteamiento del problema

A lo largo del tiempo, la humanidad ha cambiado su estructura de vida, donde las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) han sido protagonistas, permitiendo potenciar países, organizaciones y seres humanos individuales en pro de la creación de una mejor calidad de vida (Osio, 2010).

Precisamente en esta búsqueda continua para lograr una mejor calidad de vida y con el acompañamiento intensivo de las TICs, surge una nueva modalidad de trabajo llamada teletrabajo la cual inicialmente se presenta como opción adicional para que las personas accedieran a ingresos económicos extras a sus trabajos, para realizar otra serie de actividades en horarios extendidos nocturnos o incluso en fines de semana (Castillo, 2010), luego se consolidó como una nueva forma de trabajo que permitió a los empleados trabajar fuera de las oficinas con las mismas prestaciones y beneficios económicos que los empleados convencionales.

A simple vista se puede deducir que el mayor beneficiario del teletrabajo es el trabajador, pero al realizar un análisis más profundo, las compañías que implementen el teletrabajo pueden ser más competitivas independiente del tamaño de la empresa pues el MinTic (MinTic et al., 2012) considera que los beneficios del teletrabajo se pueden observar desde las perspectivas del negocio, las operación de la organización, el área de recursos humanos, el área tecnológica, la responsabilidad social y por supuesto desde la perspectiva del trabajador, logrando mayor retención de talento altamente calificado, aumento de la productividad, reducción espacio físico, reducción de costos tecnológicos, descentralización de procesos, aumento de calidad de vida, reducción huella de carbono, entre otros; por lo anterior el teletrabajo ha logrado posicionarse y quedarse como una modalidad de trabajo utilizada a nivel mundial.

La productividad en cualquier trabajo es clave, lo que convierte al teletrabajo en una opción muy atractiva dado que, en un estudio a supervisores, entre el 20% y 40% han reportado que sus empleados son más productivos y terminan sus tareas con una mayor calidad y un menor tiempo cuando trabajan por fuera de la oficina. Adicional, en promedio un teletrabajador produce un 43% más productos o servicios de negocio que un colega suyo que trabaje desde la oficina (Love, 2014). Lo anterior lo reafirma estudios como el de Owl Labs<sup>6</sup> (Owl Labs, 2020) donde nos indican que el 75% de los teletrabajadores fueron igual o más productivos trabajando desde casa durante la pandemia derivada por el COVID-19.

El teletrabajo en Colombia hoy es una realidad y está legislado por la Ley 1221 de 2008 y el Decreto 884 de 2012, además desde 2012 hasta la actualidad, el Ministerio del Trabajo, el Ministerio TIC y la Corporación Colombia Digital, han venido realizando una serie de actividades para impulsar y promover el teletrabajo en el País y el eje cafetero. Una de las actividades más representativas es la creación del Libro Blanco del Teletrabajo, el cual fue titulado “Libro Blanco, el ABC del Teletrabajo en Colombia”, que busca facilitar el desarrollo de proyectos de adopción hacia esta forma de organización laboral en las organizaciones públicas y privadas del país, incluyendo completas guías en materia organizacional, tecnológica y jurídica, basadas en la legislación vigente, el análisis de prácticas internacionales y los resultados de iniciativas desarrolladas en Colombia. Pensando en esta estrategia el gobierno creó una comisión de

---

<sup>6</sup> Owl Labs: Estudio del trabajo remoto en EEUU en 2020. Disponible en: <https://resources.owlmlabs.com/state-of-remote-work/2020>

expertos que acompañan y guían a las empresas en todo el proceso de la adaptación del nuevo modelo. Además, departamentos como Cundinamarca, Antioquia, Quindío, Risaralda, Caldas y Valle del Cauca, han presentado foros y pactos por el teletrabajo, lo que evidencia el avance y compromiso de Colombia en cuanto a la implementación del modelo del teletrabajo, aunque dichos pactos se hayan realizado en su mayoría con grandes empresas y con muy poca participación de las MiPymes, como se puede evidenciar en los formantes del pacto del teletrabajo<sup>7</sup>.

Hoy día y debido al problema de salud pública, derivado de la pandemia por COVID-19, podemos evidenciar que el teletrabajo ha sido adoptado por gran cantidad de organizaciones como respuesta para afrontar y mitigar los contagios masivos por este virus mortal, incluso utilizando indiscriminadamente el término para nombrar el trabajo en casa que se ha implementado por muchas de estas, cabe recordar que la adopción del teletrabajo trae consigo una serie de estrategias, utilización de las TIC en ambiente web (Gálvez Albarracín et al., 2014), modificación de contratos, conocimiento jurídico, inversión tecnológica importante, además la posibilidad de utilizar herramientas importantes brindadas por el gobierno nacional como lo es la red creada por el Ministerio TIC que permite contactar a los oferentes y demandantes de servicios basados en tecnologías que se puedan desarrollar bajo la modalidad de teletrabajo (Diario el Tiempo, 2014). Todos estos aspectos mencionados se han obviado en su mayoría sin tener en cuenta las consecuencias que esto acarrea para las organizaciones ante la premura de la implementación del teletrabajo de manera masiva inmediata.

Es por todo lo anterior que se pretende abordar el fenómeno de no contar con arquitecturas de negocios y metodologías para implementar, de forma acertada y con durabilidad en el tiempo, el teletrabajo en las MiPymes tecnológicas colombianas, siguiendo las directrices determinadas por Gobierno Digital y dada la expansión de la modalidad de trabajo, pues ahora se ha tornado como una necesidad inmediata para todas las empresas del sector que seguirá generando múltiples beneficios para empleados y empleadores.

## 1.2. Justificación

La carencia de herramientas web y arquitecturas de negocios para guiar a las MiPymes colombianas en la implementación del trabajo, es una brecha importante que se puede disminuir con el presente trabajo de investigación, además de reforzar el aporte generado gracias a la inclusión al ámbito laboral de personas en condición de discapacidad o con dificultades de acceso geográfico a las sucursales de las entidades, como lo pueden ser los diferentes municipios del departamento de Caldas.

Como lo menciona (Segura y Hernández, 2020) docentes de la Universidad de Antioquia, si bien el teletrabajo no es algo nuevo, la necesidad de contener la propagación del virus y mitigar la rápida desaceleración de los procesos organizacionales ha puesto el tema sobre la mesa con una urgencia nunca vista, lo que ha puesto al gobierno nacional y a la comisión asesora del teletrabajo, a impulsar mucho más esta modalidad de trabajo, al punto de estar pensando en crear una política pública del teletrabajo que abarque toda la población Colombiana.

---

<sup>7</sup> Firmantes del pacto por el teletrabajo. Disponible en: [https://teletrabajo.gov.co/622/articles-8105\\_pdf\\_firmantes.pdf](https://teletrabajo.gov.co/622/articles-8105_pdf_firmantes.pdf)

La actual coyuntura global derivada por la pandemia del COVID-19 y ante la necesidad de contener la propagación del virus sin generar tanto impacto en la desaceleración de los procesos organizacionales, ha obligado a la mayoría de MiPymes a implementar el teletrabajo de forma improvisada, sin un proceso formal que le garanticen al trabajador todas las garantías y herramientas que deben tener en un entorno de teletrabajo controlado. A pesar que el estudio de penetración del teletrabajo a corte 2018 (MinTic et al., 2019), muestra que el 71% de los teletrabajadores lo hacen para MiPymes, también se identifica que en muy poco porcentaje corresponde a MiPymes Caldenses ni del Eje Cafetero en general. Bajo este escenario y con el estudio hecho por la empresa Statista (Pasquali, 2019) donde mencionan que, entre los países de Latinoamérica, Colombia es la nación con el mayor porcentaje de personas que tienen la posibilidad de trabajar de manera remota, con un 45% de los trabajadores encuestados, lo que representa una gran oportunidad a iniciativas como la presente arquitectura, de aportar a la apropiación de un nuevo modelo de trabajo que beneficiaría tanto a trabajadores como a sus empleadores.

Según el portal Inversor Latam (Inversor Latam, 2020), la cifra de teletrabajadores en Colombia pasó de 122.000 antes del COVID-19, a más de 10 millones. Esta cifra es muy importante a la hora de analizar el impacto que está teniendo el teletrabajo en la economía de los hogares colombianos y también de las finanzas de las empresas, ya que éstas según Forbes (Forbes, 2019) la adopción del teletrabajo en las empresas puede disminuir hasta un 8% los costos de la nómina, que tratándose de empresas pequeñas cuyo costo de la nómina puede estar alrededor del 30% de los ingresos brutos de la empresa con margen neto de 3%, una reducción del 8% en los costos de nómina se traduce en un aumento de aproximadamente el 3% en el margen neto, duplicando efectivamente su rentabilidad. Adicional, y como producto del confinamiento social, las empresas también verán que, al adoptar el teletrabajo, los costos de viáticos, instalaciones, cafetería, servicios públicos y mantenimiento general de la infraestructura física se verán sustancialmente reducidos, lo que, sumado con la reducción del costo de la nómina, se convierten en un alivio financiero significativo que podría aportar a la inversión en infraestructura tecnológica y la contratación de nuevo personal.

La productividad y los diferentes beneficios derivados de la implementación del teletrabajo en las empresas deben ser conocidos por las MiPymes, quienes no acceden regularmente a este tipo de información y no consideran necesario asistir a los talleres de teletrabajo dictados en el país, datos suministrados por la comisión asesora para la implementación del teletrabajo del MinTic. La presentación de dicha información enfocada específicamente en la MiPymes es un factor que aún no se ha trabajado con profundidad en las empresas colombianas, y es donde nace la necesidad de contar con una herramienta metodológica que ilustre de manera clara, organizada e intuitiva, todo el proceso de implementación del teletrabajo es MiPymes de desarrollo de software.

El desarrollo de la arquitectura de negocios en una herramienta web navegable, permitirá que tanto las empresas como la comisión asesora del teletrabajo del MinTic, cuenten con una guía didáctica para implementar el teletrabajo de una forma organizada, innovadora y coherente con los lineamientos del gobierno digital, aportando a las estrategias del gobierno nacional para la

difusión y adopción del teletrabajo.

### 1.3. Objetivos

#### Objetivo general

Definir una arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo en las MiPymes de desarrollo de software colombianas según la normatividad del gobierno nacional, principalmente en los lineamientos consignados en la carta blanca del teletrabajo en Colombia.

#### Objetivos específicos

- Determinar si las MiPymes del sector de tecnología desarrolladoras de software en el departamento de Caldas están utilizando el teletrabajo y como lo están haciendo.
- Determinar cuáles son las mejores herramientas, técnicas y métodos para la implementación del teletrabajo.
- Diseñar la arquitectura de negocios que mejor se adapten al modelo de implementación de la carta blanca del teletrabajo para Colombia enfocado específicamente en las MiPymes.
- Desarrollar un prototipo tecnológico para la difusión de la arquitectura tecnológica diseñada, con la herramienta EPF (Eclipse Process Framework).
- Validar el prototipo tecnológico creado con el EPF mediante una comisión de expertos.

### 1.4. Estructura del documento

A continuación, se describe la estructura del presente trabajo de grado: La primera parte muestra el estatus del teletrabajo en Colombia y la necesidad de la construcción de una arquitectura de negocios para las MiPymes.

Luego se muestra un marco teórico con los conceptos básicos trabajados en el artículo. Posteriormente se muestra la metodología utilizada para el desarrollo del trabajo de grado, incluyendo el proceso de construcción de la arquitectura mediante el EPF, dando una descripción detallada de cada etapa de construcción con sus artefactos afectados, y dando como resultado el navegable web.

Por último, se muestra como fue la socialización con el equipo de la iniciativa de implementación del teletrabajo en Colombia liderada por el MinTic. Por último, se mencionan las conclusiones y posibles mejoras a la arquitectura.



## 2. Marco Teórico

El desarrollo de una arquitectura de negocios basada en una guía metodológica elaborada por el gobierno nacional requiere de un factor innovador que acompañe la construcción de esta y permita crear un navegable web que pueda ser utilizado por la comisión asesora de teletrabajo del MinTic y el MinTrabajo.

El desarrollo de la arquitectura de negocios planteada en el presente informe se desarrolló con base al proceso de implementación descrito en el Libro Blanco del Teletrabajo y complementando con definiciones y material de apoyo de otros autores y propio, que permitió crear el navegable web de la arquitectura con la herramienta Eclipse Process Framework (EPF). A continuación, se definen algunos conceptos claves en el desarrollo de la arquitectura:

### 2.1. Teletrabajo

En la búsqueda de una mejor calidad de vida, con el acompañamiento intensivo de las TICs, emerge una nueva modalidad de trabajo, permitiendo que las personas puedan laborar sin necesidad de desplazamiento hasta las oficinas o lugares de funcionamiento de la empresa, es decir sin la presencia física, presentándose inicialmente como una opción adicional a las personas de acceder a ingresos económicos extras a sus trabajos, para realizar otra serie de actividades en horarios extendidos nocturnos o incluso en fines de semana (Castillo, 2010).

La anterior modalidad de trabajo mencionada anteriormente es llamada teletrabajo, la cual según Rodríguez Mejía (Rodríguez, 2007) en conclusión de varias definiciones de teletrabajo, afirma que el teletrabajo es una forma de organización del trabajo, que implica la prestación del servicio en un lugar distinto a la empresa y utiliza como herramienta fundamental las tecnologías de la información. Para teletrabajar de forma computarizada, puede ocurrir no sólo con computadores personales, sino también con portátiles, pda, teléfonos celulares inteligentes, centrales telefónicas especiales; requiere del uso de intranets, extranets e Internet, sistemas de información empresariales, entre otras TIC actuales (Osio, 2010). Así mismo, demanda contar con otras tecnologías de soporte para la realización de actividades, tales como: fax, impresoras y dispositivos de almacenamiento.

En Colombia, el teletrabajo se encuentra definido en la Ley 1221 de 2008 (Colombia, 2008) como: “Una forma de organización laboral, que consiste en el desempeño de actividades remuneradas o prestación de servicios a terceros utilizando como soporte las tecnologías de la información y comunicación -TIC- para el contacto entre el trabajador y la empresa, sin requerirse la presencia física del trabajador en un sitio específico de trabajo”.

Según el MinTic en su libro blanco (MinTic *et al.*, 2012), las diferencias entre los trabajos tradicionales y los trabajos flexibles y a distancia son:

ANTES	AHORA
 Horarios rígidos (8am - 5pm)	 Horarios flexibles de acuerdo a las necesidades del cargo y los resultados esperados.
 Trabajo únicamente en la sede de la organización	 Trabajo desde cualquier lugar
 Uso de computadores únicamente en la oficina	 Dispositivos propios (BYOD)
 Sistemas de monitoreo y control físicos	 Evaluación por resultados
 Reuniones laborales limitadas a encuentros físicos	 Reuniones virtuales con participantes ilimitados

Figura 1 – Diferencias Teletrabajo vs Trabajo Tradicional. Fuente: MinTic et al. (2012)

### 2.1.1 Beneficios del teletrabajo

Muchos autores coinciden que los principales beneficios del teletrabajo es el aumento de la productividad, la retención de los empleados, la reducción de costos y el reclutamiento de nuevo personal en zonas distantes geográficamente. Para Pearce J.A (2009) el mayor beneficio del teletrabajo es la retención de los empleados, y más aún cuando se compite con otras compañías por tener los empleados con mayores conocimientos.

En la tabla 1 se presentan los beneficios y barreras del teletrabajo según (Pérez *et al.*, 2002)

Beneficios	Barreras
<u>Para la compañía</u> Ahorro de espacio en la oficina. Aumento de la productividad. Menos absentismo. Flexibilidad en las relaciones laborales. Mejor servicio al cliente. Administración por objetivos.	<u>Para la compañía</u> Cambios en la estructura organizacional. Costos de equipos. Errores en la selección de tareas. Motivación de empleados.
<u>Para el trabajador</u> Flexibilidad. Autonomía. Libertada Personal. Autoempleo. Ahorro de costos. Menos problemas laborales. Oportunidad para personas discapacitadas.	<u>Para el trabajador</u> Dificultades organizacionales. Dificultad para trabajar en equipo. Percepción de pérdida de estatus. Dificultades para ser promovido. Problemas psicológicos.

Tabla 1 Some telework benefits and barriers. Fuente: (Pérez *et al.*, 2002)

Los beneficios del teletrabajo se pueden clasificar desde diferentes ámbitos, por lo tanto, vamos a ilustrar en la Tabla 2 los beneficios según lo documentado por el Ministerio del trabajo y el MinTic en el Libro Blanco, el ABC del Teletrabajo en Colombia (MinTic et al., 2012).

<b>Ámbito</b>	<b>Beneficio</b>
<b>El Negocio</b>	<p>Mayor productividad equivale a mayores ingresos y mayor crecimiento del negocio.</p> <p>Costos predecibles asociados a la flexibilidad de la inversión en planta física, tecnología y recursos humanos que responderán a la demanda. A mayor demanda, crecimiento de la organización con inclusión de teletrabajadores; a menor demanda, escasos costos fijos.</p> <p>Reducción de costos fijos en planta física, mantenimiento, servicios públicos, entre otros</p>
<b>Las Operaciones</b>	<p>Control y seguimiento permanente al desarrollo de las tareas programadas a través de las herramientas tecnológicas.</p> <p>Procesos descentralizados pero interconectados</p>
<b>Área de Recursos Humanos</b>	<p>Mejoramiento de las condiciones del reclutamiento al poder contratar al personal más calificado sin importar su ubicación o disponibilidad de desplazamiento hacia la sede de la organización.</p> <p>Mayor índice de retención del personal capacitado.</p> <p>Equilibrio entre los espacios laborales y personales de los empleados que generan mayor calidad de vida que se traduce en mayor productividad.</p>
<b>Área de Tecnología</b>	<p>Reducción del costo en adquisición de hardware y software.</p> <p>Política “Bring Your Own Device -BYOD-” que aprovecha los dispositivos de propiedad del trabajador y no aumenta costos para la organización.</p> <p>Control total sobre los escritorios virtuales y el flujo de la información.</p> <p>Reducción del esfuerzo en mantenimiento de equipos y optimización de la capacidad de respuesta frente al crecimiento de la compañía.</p>
<b>Programas de Responsabilidad Social</b>	<p>Reducción de la huella de carbono al evitar el desplazamiento de los trabajadores hacia la empresa.</p> <p>Inclusión sociolaboral de población vulnerable gracias a las TIC: situación de discapacidad, aislamiento geográfico, cabezas de familia.</p> <p>Aporte al mejoramiento de la movilidad de las ciudades y reducción del tráfico asociado a las jornadas de trabajo.</p> <p>Aplicación de buenas prácticas laborales que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de los trabajadores y a su desarrollo, con la integración de los últimos avances de la tecnología y nuevas formas de trabajar</p>

Tabla 2 - Parte 1. Beneficios del teletrabajo según el ámbito. Fuente: Adaptada de MinTic et al. (2012)

<b>Para los trabajadores</b>	<p>Ahorros en tiempos por desplazamientos entre hogar y oficina.</p> <p>Ahorros en dinero derivados de la disminución de desplazamientos, tangibles en la reducción de costos de combustible o pagos de transporte público.</p> <p>Ahorros y mejoras significativas en la alimentación y la salud de los trabajadores, al consumir alimentos preparados en sus hogares.</p> <p>Mejoras en la salud al reducir el estrés derivado de los desplazamientos y los gastos asociados, además de oportunidades de incluir en la rutina diaria tiempo para el cuidado físico.</p> <p>Reducción de la huella de carbono y el impacto ambiental producido por cada trabajador durante los desplazamientos.</p> <p>Mejora en los lazos familiares y vecinales al tener mayor presencia física en el hogar y otros espacios de socialización.</p> <p>Optimización de las actividades personales gracias al desarrollo de habilidades para la gestión del tiempo y las tareas</p>
------------------------------	--

*Tabla 2 - Parte 2. Beneficios del teletrabajo según el ámbito. Fuente: Adaptada de MinTic et al. (2012)*

El interés de las organizaciones por adoptar el teletrabajo dentro de sus modalidades de trabajo según Saez y otros (Saez *et al.*, 2007) es porque a menudo buscan una reducción de costes, en la mayoría de empresas, son los trabajadores quienes deben o pueden tomar la iniciativa de proponer el teletrabajo en su empresa; Por lo general las empresas que adoptan este modelo son empresas grandes, con un madurez suficiente para brindarle una confianza amplia a sus teletrabajadores, inculcándoles como principales valores, la responsabilidad y el compromiso empresarial.

Aunque en época de pandemia (COVID-19), las empresas son las más interesadas en implementar el teletrabajo gracias a los beneficios que ya se han mostrado, principalmente la reducción de costes y no menos importante, la flexibilidad para la contratación de nuevo personal sin sitio de trabajo fijo.

### **2.1.2 Perfil del Teletrabajador**

Un teletrabajador debe de ser una persona disciplinada, constante, con actitud de trabajar en un medio de escaso contacto social, con alto autocontrol para organizarse, con la formación y preparación adecuada a la actividad que va a desempeñar, con capacidad para saber automotivarse y no desanimarse, con facilidad en la toma de decisiones y resolución de problemas (autonomía), con habilidades tecnológicas más allá de las necesarias para su trabajo, capaz de realizar una buena planificación de su trabajo cumpliendo horarios y fechas de entrega, con alta autoeficacia y, con gran capacidad de adaptación en tanto que las tecnologías relacionadas con esta actividad cambian a una gran velocidad así como la necesidad de nuevos conocimientos por parte de los teletrabajadores (Alonso Fabregat y Cifre Gallego, 2002).

El teletrabajador requiere de un conocimiento avanzado y suficiente para dominar las herramientas tecnológicas que dan soporte a su trabajo. Adicional, algunos autores como Franco y Restrepo (2011) sugieren que los teletrabajadores deben cumplir con ciertas características y rasgos de personalidad. Las características se ilustran en la Tabla 3.

<b>Característica</b>	<b>Rasgo Personalidad</b>
<b>Se orienta a obtener resultados</b>	Para el teletrabajo es esencial estar enfocado más en las metas que en el proceso, sin que este último se descuide, pero teniendo en cuenta que, si se presentan imprevistos con el proceso, al tener claras las metas se pueden resolver de la mejor manera
<b>Tiene excelentes habilidades para la comunicación</b>	Para poder saber cómo van las cosas, la persona debe comunicarse, tanto por escrito como de forma audiovisual, sin que se exceda el tiempo de comunicación, ya que esto puede al teletrabajador desenfocarse de su meta. el teletrabajador debe incorporar, desarrollar u optimizar unas prácticas letradas específicas que le permitan desempeñarse apropiadamente dentro de perspectiva colaborativa a fin de que la comunicación o interacción en diferido se realice de manera efectiva ya sea por mensajes en foros, chats, correos o videoconferencias.
<b>No requiere mucha supervisión</b>	Personas que no requieran ser constantemente vigiladas y supervisadas para motivarse a realizar las funciones que se le han asignado.
<b>Es adaptable</b>	El teletrabajador debe ser capaz de adaptarse, entre otras cosas, a su nuevo entorno de trabajo, en el cual no tendrá colegas a su alrededor, un jefe que lo supervise, ni clientes físicos en persona a quienes deberá atender. Además, debe poder adaptarse a las implicaciones del trabajo por medios tecnológicos, así como a las diversas innovaciones en materia de comunicación. Finalmente debe poder adaptarse a un entorno laboral en el que probablemente parte del tiempo esté rodeado de su familia, y de las tentaciones que podría tener en el hogar, como pueden ser la posibilidad de la televisión, la nevera, realizar llamadas personales extensas o frecuentes, entre otras.
<b>Es muy Organizado</b>	El trabajador debe ser muy organizado en su espacio de trabajo, tiempo, planeación, seguimiento y evaluación de las actividades que se deben realizar. De esta forma la estimación de tiempos de las actividades no se verán afectadas. Toda la organización debe estar orientada hacia una buena autogestión y autocontrol.
<b>Tiene un sólido conocimiento sobre su trabajo</b>	Las inducciones, su calidad y tiempo empleado son esenciales en la capacitación a un teletrabajador, ya que éste no tendrá siempre disponible un jefe inmediato o asesor que pueda ayudar a resolver las inquietudes y dificultades que aparecerán, y más aún si se tiene en cuenta la distancia entre ubicaciones laborales de ambos. Por ello, se recomienda una muy buena inducción previa antes de iniciar el trabajo, que permita el conocimiento sólido del trabajo, sus funciones y las metas que debe cumplir.

Tabla 3 – Parte 1. Características del perfil del teletrabajador. Fuente: Tabla adaptada de Franco y Restrepo (2011)

<b>Entiende profundamente los objetivos de la organización</b>	A pesar de que no esté dentro de la empresa física trabajando, debe estar muy enterado ya sea por boletines de correo electrónico, capacitaciones o reuniones, sobre cómo los resultados de su trabajo están contribuyendo a lograr los objetivos institucionales.
<b>Puede establecer prioridades y manejar bien el tiempo</b>	Debe aprender a priorizar sus actividades, y a controlar el tiempo que consume revisando correos, registrando tiempos, o ingresando a las plataformas tecnológicas de la empresa.
<b>Ha sido exitoso en las posiciones actuales y previas</b>	Esta característica sólo aplica para los empleados con una previa experiencia dentro de la organización y a los cuales se les puede medir como ha sido su rendimiento en labores similares y previas. Se necesitan empleados que su rendimiento haya tenido un buen comportamiento a través del tiempo.
<b>El entorno hogareño es favorable para el teletrabajo</b>	Este punto es básico. Si el entorno hogareño no se presta para el teletrabajo entonces esto afectará negativamente su desempeño. Si tiene varios hijos pequeños que solicitan su presencia, otras personas que constantemente desean hablar con usted, un espacio ruidoso, oscuro, mal ventilado, poco ergonómico, un familiar enfermo del que debe estar pendiente, en definitiva, donde no se siente cómodo trabajando o donde las distracciones son demasiado importantes y frecuentes, será imposible producir de manera efectiva.
<b>Su trabajo tiene claramente definidos sus objetivos</b>	Para que el teletrabajador pueda tener éxito éste debe tener unas tareas con objetivos bien delimitados y medibles. Además, se debe tener en cuenta que se deben priorizar los resultados más que los procesos.
<b>Ser automotivado y perfeccionista:</b>	El trabajador al no tener un supervisor constantemente con él debe tener la capacidad de auto motivarse para cumplir a tiempo con sus objetivos, y adicional debe ejercer un control de calidad interno que le permita determinar si el producto o servicio que está entregando si cumple con lo esperado por la empresa. La calidad es muy importante medirla con respecto a las metas trazadas y lo esperado del producto, y no en gustos y preferencias personales.
<b>Ser Alegre y optimista</b>	Es muy importante en un teletrabajador que siempre tenga una actitud positiva y una perspectiva de que su modelo de trabajo le permite tener una mayor comodidad y realizar sus labores con la misma o mejor calidad que si lo hiciera de manera presencial.

Tabla 3 – Parte 2. Características del perfil del teletrabajador. Fuente: Adaptada de Franco y Restrepo (2011)

Las anteriores características sientan un base para la medición y calificación de personal que aspira a ser un teletrabajador. En base a dichas características, se pueden crear diferentes test, y utilizar algunos test ya existentes de psicología, para determinar si las personas de una empresa u organización son aptas para trabajar fuera de la oficina.

La cuestión es que por lo menos en regiones como América Latina el grueso de la PEA sólo tiene alguna de estas competencias o casi ninguna. Es más, sería difícil encontrar un

trabajador que tenga este esquema integral de competencias o que, en el supuesto que las tenga, quiera ser un teletrabajador o sea considerado como tal para ser incorporado a una organización tele informatizada (Tunal Santiago, 2012).

Así como el teletrabajo se basa en dar confianza a los trabajadores, también se debe tener en cuenta que el contrato y la remuneración deben ser muy similares o iguales a los empleados presenciales, como lo menciona Osio (2010) quien nos indica que un teletrabajador puede ser asalariado o un profesional “freelance”, ello no genera diferencia en el concepto, pues a la final el trabajador termina realizando las tareas y alcanzando las metas convenidas con la organización.

Los factores Distancia y TIC son el corazón del teletrabajo, donde prima la libertad y confianza al trabajador, pero con el compromiso de responder por unas asignaciones con un tiempo estimado y un nivel de calidad bien definido. La calidad del producto entregado no es el único factor que determine la productividad del trabajador, y es justo este ítem “Productividad Laboral”, el que ha provocado muchas investigaciones con el fin de encontrar el modelo ideal para medirla.

### 2.1.3 Modalidades del teletrabajo

En Colombia mediante la Ley 1221 del 2008, se establecieron 3 tipos de modalidades del teletrabajo o tipo de teletrabajador, que, según el Libro Blanco, el ABC del teletrabajo en Colombia (MinTic et al., 2012), corresponden a los espacios de ejecución del trabajo, las tareas a ejecutar y el perfil del trabajador. Las 3 modalidades se muestran en la Figura 2.



Figura 2 – Modalidades del teletrabajo. Fuente MinTic et al. (2012)

Otros autores reconocen que hay más modalidades de teletrabajo como lo expresa el Gobierno Vasco (2012), el cual afirma que el teletrabajo abarca modalidades muy diferentes y se le vienen aplicado múltiples denominaciones: “telehomeworking” (trabajo a distancia desde el domicilio), “remoteworking” (trabajo a distancia), “telecommuting” (teledesplazamiento), “networking” (trabajo en red) e incluso “flexi-place” (espacio de trabajo flexible) y “elusive office” (oficina flotante).

#### 2.1.4 Herramientas para el teletrabajo

El teletrabajo viene necesariamente acompañado de herramientas tecnológicas que permitan el desarrollo de todas las actividades. Según el último estudio de penetración del teletrabajo en Colombia (MinTic et al., 2019), las herramientas y canales de comunicación más utilizados entre empresa y teletrabajadores son la telefonía móvil con un 80%, seguido de mensajería instantánea con 56%, video conferencia 31%, telefonía fija 31%, comunicaciones unificadas 22%, correo electrónico / corporativo 21%, voz IP 20%.

En la Figura 3, se muestran los tipos de herramientas necesarias para el teletrabajo agrupadas por funcionalidades:

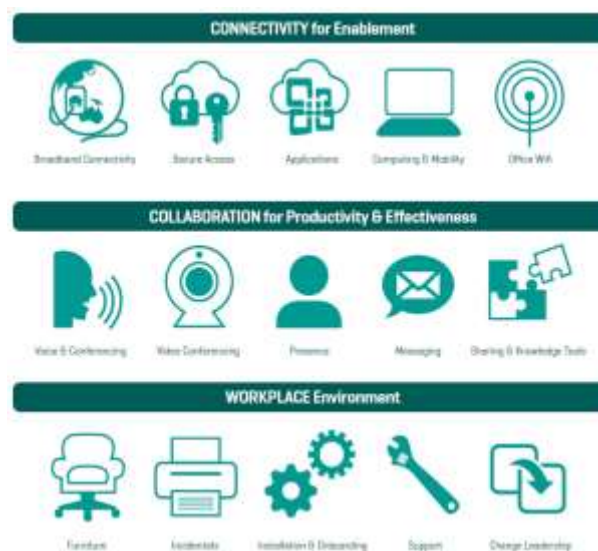


Figura 3 – Key technologies for establishing effective Remote Workspaces. Fuente: Department of Communication of Australian Government (2013)

Como podemos observar, existen 3 grandes categorías (conectividad, comunicación, colaboración) y cada una de ellas tiene herramientas especializadas, ya sea que estén dentro de una suite de aplicaciones para el teletrabajo, o herramientas individuales que pueden ser utilizadas con licenciamientos free o bajo costo.

La adquisición de tecnología para el teletrabajo debería según (Neirotti et al., 2012) debería considerar 3 aspectos básicos, el primero es el grado de codificación (posibilidad de transformar el conocimiento de forma tal que se pueda transferir al equipo de trabajo), el segundo es la estandarización (la posibilidad de traducir una serie de tareas en un común marco y el vocabulario a fin de definir negocio procesos) y el tercero es la modularidad (el grado en que el actividades en un puesto de trabajo se pueden separar en sus



componentes, realizado de forma independiente por las personas separadas y luego integrarse).

Como la arquitectura está orientada a MiPymes, la adquisición de suite de herramientas es poco probable por su alto costo, por tal motivo se suelen buscar herramientas gratuitas o de código abierto que puedan ser utilizadas sin licenciamiento o con un costo muy bajo.

## **2.2. Arquitectura de Negocios**

Existe gran variedad de definiciones de Arquitectura de Negocios e incluso algunos autores y portales especializados la mezclan con Arquitectura Empresarial, por lo tanto, se presenta a continuación algunas de estas definiciones:

La Arquitectura es la definición de la estructura de componentes, sus interrelaciones, y los principios y guías que gobiernan su diseño y evolución a través del tiempo. Si lo aplicamos a las empresas y organizaciones tenemos el concepto de Arquitectura Empresarial. La Arquitectura Empresarial es el esquema mediante el cual se estructuran los componentes de una empresa (Procesos, Información, Aplicaciones, Tecnología y Gente) bajo guías y principios que delimitan sus relaciones y evolución en el tiempo orientado a dar valor en el negocio. Arroyo E. (2015).

La arquitectura misional o de negocio describe los elementos de una institución, que le permiten implementar su misión. Esta arquitectura incluye el catálogo de servicios misionales; el modelo estratégico; el catálogo de procesos misionales, estratégicos y de soporte; la estructura organizacional, y el mapa de capacidades institucionales. Se utiliza como guía para el diseño de la arquitectura de TI que necesita una institución. (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, N/R).

Cuando hablamos de arquitectura de negocios es inevitable hablar de sus principios, los cuales son definidos como normas y directrices generales para el uso y el despliegue de todos los servicios y activos de TI en toda la organización. Permite ocupar los diversos elementos de la empresa para la toma de decisiones de TI. Cada principio debe estar relacionado e integrado a los objetivos del negocio. (Arroyo, 2015).

La construcción de la arquitectura de negocios está fundamentada en el modelo descrito en el Libro blanco del Teletrabajo (MinTic et al., 2012), el cual propone 5 etapas las cuales se muestran en la figura 4:



Figura 4 – Etapas de la implementación del teletrabajo. Fuente: Figura adaptada de teoría indicada en (MinTic et al., 2012)

### 2.3. Eclipse Process Framework Project (EPF)

EPF Composer es una herramienta de código abierto diseñada para ingenieros de procesos y gerentes de proyectos con el fin de crear, adaptar y publicar modelos y procesos para organizaciones y proyectos de desarrollo (Eclipse Foundation, 2007).

EPF ofrece un completo framework que busca proporcionar un marco extensible con herramientas para la ingeniería de procesos de software que permitan el modelado de procesos o arquitecturas intuitivas y fáciles de usar por los usuarios que las utilicen. El framework permite la creación de métodos y procesos, administración de bibliotecas, configuración y publicación del proceso o modelo creado. Una de las especialidades es la gestión de software que respalden el desarrollo iterativo, ágil e incremental, y aplicable a un amplio conjunto de plataformas y aplicaciones de desarrollo. Eclipse Foundation (2018).

El principio fundamental que maneja el EPF es la separación de núcleos reutilizables, los cuales se entienden como métodos de contenido y procesos. Los métodos de contenido describen lo que va a ser producido, los elementos y skills necesarios para producirlos, y el paso a paso de cómo se van a conseguir estos objetivos (Haumer, 2007), en nuestro caso de la arquitectura de negocios, es el desarrollo de cada una de las etapas de la implementación del teletrabajo descritas en el libro blanco del teletrabajo.

Los procesos en EPF definen las secuencias de cómo el trabajo se realiza por roles y cómo se produce el trabajo, los productos se producen y evolucionan con el tiempo ilustrándose como

flujos de trabajo o estructuras de desglose.

EPF dentro de sus elementos claves en un método de contenido tiene: (Haumer, 2007):

- *Work Product (Producto de Trabajo)*: Inputs y outputs de las actividades, producidos en cada una de las tareas y son creados y utilizados por los Roles.
- *Role (Rol)*: Clasificación de sujetos con habilidades y conocimientos, responsables de los Work Products.
- *Task (Actividad)*: Cada uno de los pasos que deben realizarse para lograr el propósito de la tarea. Se relacionan con los Roles y Work Products.
- *Guidance Elements (Guías)*: Definidos como orientación suplementaria. Documentación de forma libre como documentos, descripciones de conceptos, pautas, plantillas, ejemplos.
- *Category (Categoría)*: Dominio que busca la agrupación de disciplinas, roles, productos de trabajo según unas características en común.

Todos los elementos son organizados dentro de EPF en buscadores de árbol en la parte izquierda del navegable, similar a una biblioteca, proporcionando diferentes índices de búsqueda.

En la Figura 5 se muestra la agrupación de los elementos mencionados anteriormente y como EPF Composer permite tomar estos elementos y utilizarlos en un esquema predefinido el cual es la evolución del Unified Method Architecture (UMA). (Eclipse Foundation, 2018).

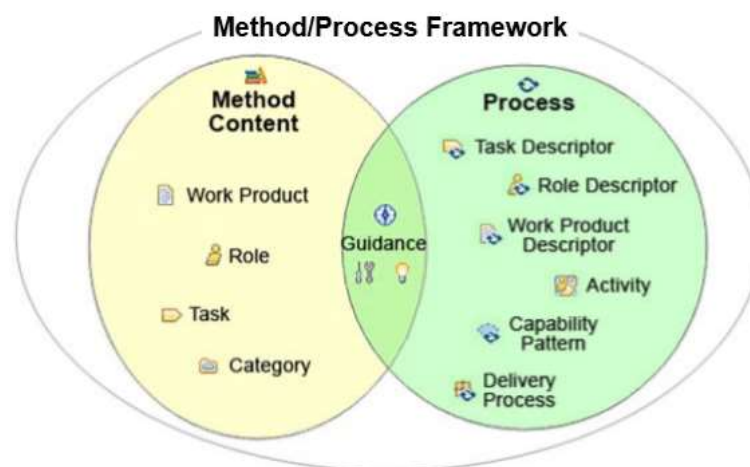


Figura 5 – A summary of the proposed terminology overview for the Eclipse Process Framework. Fuente: Eclipse Foundation (2018)

## 2.4. Arquitecturas de negocios para la implementación del teletrabajo en Colombia

Desde hace varios años diferentes entidades e investigadores por individual han estado interesados en la implementación del teletrabajo y han creado modelos de implementación como el que se tomó de base para la presente arquitectura, pero entre la revisión hecha no se

encontró una arquitectura de negocios navegable que ilustrara el modelo para la implementación del teletrabajo, y menos aún con una guía didáctica donde en cada paso indique todos los elementos que intervienen.

En Colombia, aparte del modelo de implementación del teletrabajo definido por el MinTIC, existe un modelo CIADTI<sup>8</sup> (Villalba *et al.*, 2017). Se toma este modelo para la validación más adelante, debido a que está construido específicamente para la implementación del teletrabajo en empresas de desarrollo de software, el cual es el foco de la arquitectura. En la metodología, específicamente en el literal de validación, se hará una comparación con este modelo.

---

<sup>8</sup> Modelo CIADTI UniPamplona. <https://cutt.ly/3fv6pEI>

### 3. Metodología y Descripción detallada del proceso

La metodología utilizada para el desarrollo de este trabajo de grado comienza en el año 2016 como proyecto de grado de la maestría en ingeniería computacional de la Universidad de Caldas. El trabajo comienza con una búsqueda del estado del arte de metodologías y plataformas que permitan la implementación del teletrabajo, así como la reglamentación, teoría y entidades que promocionan el teletrabajo. Fruto de esta primera revisión y con el objetivo de conocer la penetración del teletrabajo y como fue implementado en MiPymes colombianas, se crea una encuesta para empresas del departamento de Caldas respecto a la implementación del teletrabajo, dada la ubicación de residencia y estudio de la persona quien desarrolló la arquitectura.

Para tal fin, se realizó una encuesta a líderes de equipo de diferentes empresas con equipos de desarrollo de Software en Caldas y uno en el departamento del Quindío (Colombia) entre los meses de mayo y junio del 2017.

Luego de la encuesta y analizar sus resultados, se hace una segunda búsqueda de documentación sobre herramientas para el teletrabajo, plataformas para la implementación del teletrabajo y herramientas para la creación de arquitecturas de negocio.

Luego de la segunda revisión del estado del arte, se selecciona la metodología en la que se soportará la arquitectura de negocios a desarrollar. En el año 2020 se desarrolla la arquitectura de negocios en la herramienta digital seleccionada, y por último en la metodología, se publica y se coloca a evaluación de expertos la arquitectura desarrollada, junto con las conclusiones de todo el trabajo hecho.

En el año 2020 también se desarrolla un artículo científico “*A Business Architecture Proposal for Teleworking in Software-Development MSMEs of Colombia*”<sup>9</sup> (Cardona y Giraldo, 2021), el cual se postula para ponencia en la XLVI CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE INFORMÁTICA (CLEI 2020)<sup>10</sup>. El artículo logra quedar entre el 33% de artículos seleccionados para su presentación en la conferencia vía streaming en el mes de septiembre 2020, y luego publicado en la revista de la IEEE<sup>11</sup> el 28 de junio del 2021. Las evidencias de la aceptación y publicación del artículo científico se encuentran en el Anexo D de este documento.

En la figura 6 se ilustra el proceso que se siguió para el desarrollo del presente trabajo:



Figura 6 – Metodología. Fuente: Elaboración Propia

<sup>9</sup> Artículo científico en la revista IEEE Xplore: Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9458344/>

<sup>10</sup> XLVI CONFERENCIA LATINOAMERICANA DE INFORMÁTICA (CLEI 2020). Universidad Técnica Particular de la Loja. Ecuador: Disponible en: <https://clei2020.utpl.edu.ec/>

<sup>11</sup> Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Como se evidencia, el desarrollo de la construcción de la arquitectura comienza en el año 2016 y termina en el año 2020 por diferentes circunstancias que no permitieron su desarrollo más corto. Aún así, se considera que se dio un escenario perfecto para darle fuerza a la arquitectura debido a la coyuntura derivada de la contingencia de salud pública por el COVID-19, lo que indujo a las empresas a tener en cuenta el teletrabajo como modalidad de trabajo para no parar por completo sus labores productivas.

Dicho distanciamiento entre los tiempos de comienzo y finalización de la arquitectura, han impactado en el desarrollo de esta y con seguridad los resultados de la encuesta realizada, los cuales si se hiciera en estos momentos luego de la contingencia de salud pública mencionada serían muy diferentes.

### **3.1. Marco Teórico**

El marco teórico se construyó con información de diferente índole, como definiciones y teoría general del teletrabajo, metodologías de implementación del teletrabajo, definiciones de arquitectura de negocio y del Eclipse Process Framework, entre otros. El análisis inicial del marco teórico permitió tener una hoja de ruta de como iniciar con la construcción de la arquitectura de negocios.

La información del marco teórico se fue construyendo a través de todo el tiempo que duró la construcción de la arquitectura, no sólo se tiene lo que se encontró en el principio, sino que se fue nutriendo a medida que se debían incluir en la arquitectura material de apoyo que la enriqueciera.

De la revisión documental inicial, se encuentra la metodología de implementación del teletrabajo del MinTic y el Ministerio del Trabajo de la República de Colombia, esta metodología sirve de referencia para la creación de las diferentes preguntas de la encuesta que se le realizaría a algunas MiPymes Caldenses, y a posterior, se convierte en la metodología base para la construcción de la arquitectura de negocios.

### **3.2. Elaboración y Análisis de Encuesta**

La encuesta consta de 22 preguntas y tiene como objetivo medir la penetración del teletrabajo en las empresas encuestadas, las herramientas y metodologías usadas para dicha modalidad de trabajo, así como determinar que procesos definidos en el libro blanco del teletrabajo fueron implementados en las empresas que ya han adoptado el teletrabajo.

Los pasos para la elaboración de la encuesta, su evaluación y análisis son los siguientes:

1. Recopilar la información de contacto de las MiPymes caldenses cuya actividad económica sea el desarrollo de software o tengan equipos internos de desarrollo de software.
2. Elaborar el planteamiento estadístico, para determinar si la encuesta se debe aplicar a toda la población, o sólo a una muestra de ésta.

3. Construcción del instrumento (encuesta). Dicho instrumento debe ser evaluado y avalado por un experto. El diseño de la encuesta tuvo el acompañamiento de la ingeniera Carmen Dussan Luberth<sup>12</sup>
4. Aplicar la encuesta a las empresas de la muestra o población.
5. Análisis de los resultados de la encuesta. En este punto, se buscará la asesoría de un experto el cual nos indique qué método o modelo es el mejor para realizar el análisis.

La encuesta fue enviada a la industria de cámara y comercio de Manizales con los cuales se había dialogado acerca del estudio y se había pactado una colaboración por parte de ellos para su difusión. El diseño de la encuesta se hizo en el primer trimestre del año 2017, y junto con la cámara de industria y comercio de la ciudad de Manizales, se envía la encuesta a más de 60 empresas de base tecnológica del departamento de caldas, teniendo como respuesta sólo 4 empresas, por lo que se hace una gestión adicional y fue contactar amigos, compañeros de universidad y conocidos que trabajaban en empresas de base tecnológica para que colaboraran con la encuesta y tener una base al menos de 20 empresas.

**Muestra de la encuesta:** Como resultado de la convocatoria con empresas de conocidos con base tecnológica o con áreas internas de desarrollo de software, se tuvo 19 empresas caldenses, y una empresa del departamento del Quindío, para un total de 20 encuestas solucionadas. La muestra se considera válida, dado que las respuestas corresponden a empresas que voluntariamente decidieron participar de la encuesta. Independientemente que el ejercicio se realizó en el año 2017, los retos, hallazgos y problemas identificados mediante el instrumento en ese entonces, hoy en día se pueden seguir trabajando y tomaron mayor relevancia, a raíz de la pandemia derivada por el COVID-19, la cual trajo consigo la necesidad de las empresas de implementar el teletrabajo.

El diseño de la encuesta se encuentra en el Anexo A del presente trabajo de grado. A continuación, en la Figura 7, se relacionan los principales resultados de la encuesta aplicada:

---

<sup>12</sup> Carmen Dussan Luberth, Docente titular Universidad de Caldas. Hoja de Vida en: <https://www.funcionpublica.gov.co/web/sigep/hdv/-/directorio/M2035888-0354-4/view>



Figura 7 - Infografía resultados encuesta teletrabajo en Caldas 2017. Fuente: Elaboración Propia

Los resultados de cada una de las preguntas de la encuesta se pueden evidenciar en el Anexo B de la presente tesis, donde se muestran gráficos con los resultados obtenidos y cantidad de respuestas de cada pregunta.

A modo de resumen de lo más valioso en el análisis de los resultados de la encuesta, se presenta a continuación los puntos que más resaltaron:



Luego de analizar los resultados de la encuesta y hablar con la personas que colaboraron en resolverla, queda claro que las empresas sí están teniendo en cuenta la modalidad de teletrabajo, el 65% de las empresas encuestadas lo han implementado, pero su proceso implementación en la mayoría de casos no se hizo guiado por las directrices oficiales difundidas por la comisión asesora del teletrabajo, sino que se buscó material y guías independientes que permitieran tener unas bases para la implementación del teletrabajo sin descuidar aspectos legales y de recursos humanos que son indispensables.

A pesar de que la muestra no era muy grande, el 55% de las empresas eran MiPymes. Se muestra una tendencia que las MiPymes son las empresas que más han adoptado el teletrabajo, ya que según las respuestas de si la empresa ha implementado esta modalidad de trabajo, el 100% de las MiPymes encuestadas si lo han implementado, y algunas que no, han sido medianas y grandes empresas. Por lo anterior, es que el porcentaje de empleados que teletrabaja está mayormente entre 1% y el 5% con un 53% de respuestas, lo que nos indica que a pesar que las empresas si implementan el teletrabajo, no lo aplican con muchos de sus empleados.

Los colaboradores tienen la percepción que la prueba piloto fue la etapa que sus empresas desarrollaron con mayor visibilidad, las demás etapas de la implementación del teletrabajo fueron poco difundidas, lo que se vio reflejado en el proceso de capacitación y selección de los perfiles para la prueba piloto, ya que la capacitación técnica mediante herramientas web fue la más común, y el perfil que más se tuvo en cuenta fue el Desarrollador.

El objetivo que se percibe tuvo mayor peso en las organizaciones para implementar el teletrabajo es evitar los tiempos de desplazamientos de sus trabajadores con un 71,4%, seguido de la conciliación de la vida personal y laboral de sus trabajadores con un 64%, seguido de mejorar la productividad con un 57,1%. De acuerdo con lo anterior, se ve el interés de las organizaciones en mejorar la calidad de vida de sus trabajadores, considerando que al mejorarla el trabajador puede realizar mejor su labor y aumentar su productividad. Por otro lado, el hecho de que el 50% de los equipos de los teletrabajadores es de los empleados, supone que otro de los objetivos es la reducción de costos en tecnología e infraestructura.

Otra de las principales conclusiones, es que son muy pocas las aplicaciones en común que utilizan para los diferentes procesos que involucran teletrabajar, lo más común es las herramientas de comunicación, pero en cuanto a herramientas para gestión de proyectos, seguimiento de actividades, repositorio de documentos, colaboración, análisis y protección de información, no tienen muchas herramientas en común, lo que puede concluir que cada empresa realizó la implementación del teletrabajo siguiendo diferentes lineamientos. Sin embargo, si se nota que las empresas que tienen en cuenta el teletrabajo cuentan con una infraestructura tecnológica en la nube, con arquitecturas SaaS, PaaS y IaaS, lo que habla bien de las empresas encuestadas, ya que van a la vanguardia en las tecnologías de infraestructura.

### **3.3. Selección metodología base**

Luego de la revisión documental de diferentes metodologías para la implementación del teletrabajo, a nivel nacional e internacional, y de analizar los resultados de la encuesta realizada, se llega a la conclusión que la metodología creada por el gobierno nacional de Colombia y la cual está plasmada en el Libro Blanco del Teletrabajo, es una metodología lo suficientemente robusta, clara y flexible para ser la base de la arquitectura de negocios a crear.

En este punto, y antes de tomar la decisión de seleccionar la metodología mencionada, se revisaron otras metodologías que, a pesar de estar muy completas, no estaban enfocadas en las empresas colombianas, o estaban orientadas a otros sectores de la industria que no era el sector de tecnologías de la información, el cual era nuestro sector objetivo.

La otra posibilidad que se contempló fue crear una metodología propia, pero no se tomó esta decisión con base en 2 factores, el primero fue que no era el objetivo del presente trabajo de investigación y su desarrollo podría suponer un trabajo completo de investigación independiente. El segundo factor fue ver los resultados de la comisión asesora del teletrabajo del MinTic al utilizar la metodología del Libro blanco del Teletrabajo, donde han hecho un trabajo muy juicioso y consistente con dicha metodología, logrando que gran cantidad de empresas públicas y privadas de Colombia, se comprometieran en el pacto del teletrabajo.

En consecuencia, con lo anterior, se selecciona la metodología indicada para ser la base de la arquitectura de negocios, y de alguna forma, aportar con dicha arquitectura al trabajo que viene realizando la comisión asesora del teletrabajo, colocando a su disposición la arquitectura en un navegable web que les permita agilizar sus procesos de capacitación y difusión del teletrabajo en Caldas y Colombia.

### **3.4. Desarrollo Arquitectura de Negocios**

De acuerdo con lo mencionado en el punto anterior, se toma la decisión de crear una arquitectura de negocios en una herramienta navegable, amigable con el usuario final y con los elementos necesarios para orientar a las empresas en todo el ciclo de implementación del teletrabajo bajo el modelo definido por el MinTic y el Ministerio de Trabajo de Colombia en el Libro Blanco, el ABC del teletrabajo en Colombia (MinTic et al., 2012).

Luego de tener claro la metodología base en la que se soportará la arquitectura de negocios, era necesario encontrar la mejor herramienta para su construcción. Para dicha tarea, se hace una revisión del arte de herramientas para la construcción de arquitecturas de negocios web navegables, y se encuentra el Eclipse Process Framework (EPF), una herramienta que no me era indiferente, la cual la había trabajado en materias previas de la maestría y que así no fuera una herramienta en constante actualización, puesto que su último release fue en junio del 2018, cuenta con todos los elementos y características necesarias para una rápida construcción y publicación de la arquitectura de negocio que se pretendía construir. Adicional, luego de comparar sus tipos de artefactos con los mencionados en El libro blanco del teletrabajo, se podía

realizar un mapeo entre dichos artefactos, lo que también facilitaba la construcción de la arquitectura.

Un factor a favor de la herramienta EPF, y no menos importante que los argumentos mencionados anteriormente, es que es la herramienta sobre la cual se construyó los navegables web de las metodologías RUP y SCRUM, lo que nos daba la confianza que era lo suficientemente flexible y adaptable para la arquitectura que se pretendía desarrollar.

Una vez seleccionada la metodología y la herramienta web para crear la arquitectura, se comienza su desarrollo. La arquitectura parte de conocer la estructura en que está compuesto el EPF, y cómo se puede homologar con las etapas de implementación del teletrabajo del Libro Blanco.

A continuación, en la tabla 4, se muestra la homologación hecha entre los artefactos del Libro Blanco del Teletrabajo, y el EPF:








Artefactos en el Libro Blanco	Artefactos en el EPF
 Etapa de implementación (son 5 etapas)	 Método de contenido o Disciplina
 Pasos de cada Etapa	 Task (Tarea)
 Rol o participantes de la actividad	 Rol (Rol)
Productos de trabajo (documentos que son el resultado del trabajo de una tarea, o son insumo para otra)	 Work Products (Productos de Trabajo)
Formatos guía, como guías técnicas, decretos, formatos, manuales, cursos, listas de chequeo	Guidances (templates, checklist, whitepaper, guideline, tool mentor)

Tabla 4 Mapeo Artefactos Libro Blanco vs EPF. Fuente: Elaboración propia

La arquitectura consta de 5 métodos de contenido, uno por cada una de las etapas de implementación del teletrabajo estipuladas por el libro blanco, el cual contiene el modelo que se tomó como base para la arquitectura de negocios. Como se pudo observar en el marco teórico, cada método de contenido tiene tareas, roles, productos de trabajo que permitirán al usuario tener un flujo de trabajo organizado y con todos los elementos que intervienen en cada tarea.

Adicional a lo dispuesto en el libro blanco del teletrabajo, se investigaron otras fuentes de información que pudieran dar un mayor valor a la arquitectura, por ejemplo, portales especializados con las mejores herramientas para laborar de forma remota como lo son el blog

de hubspot<sup>13</sup>, technologyadvice<sup>14</sup>, pcmag<sup>15</sup> entre otros. En la búsqueda de éstas herramientas se tuvo en cuenta los aportes que le podrían dar a las MiPymes, su idoneidad y licenciamiento.

En la Figura 8, se muestran las etapas de implementación del teletrabajo, junto con cada una de sus actividades o pasos.

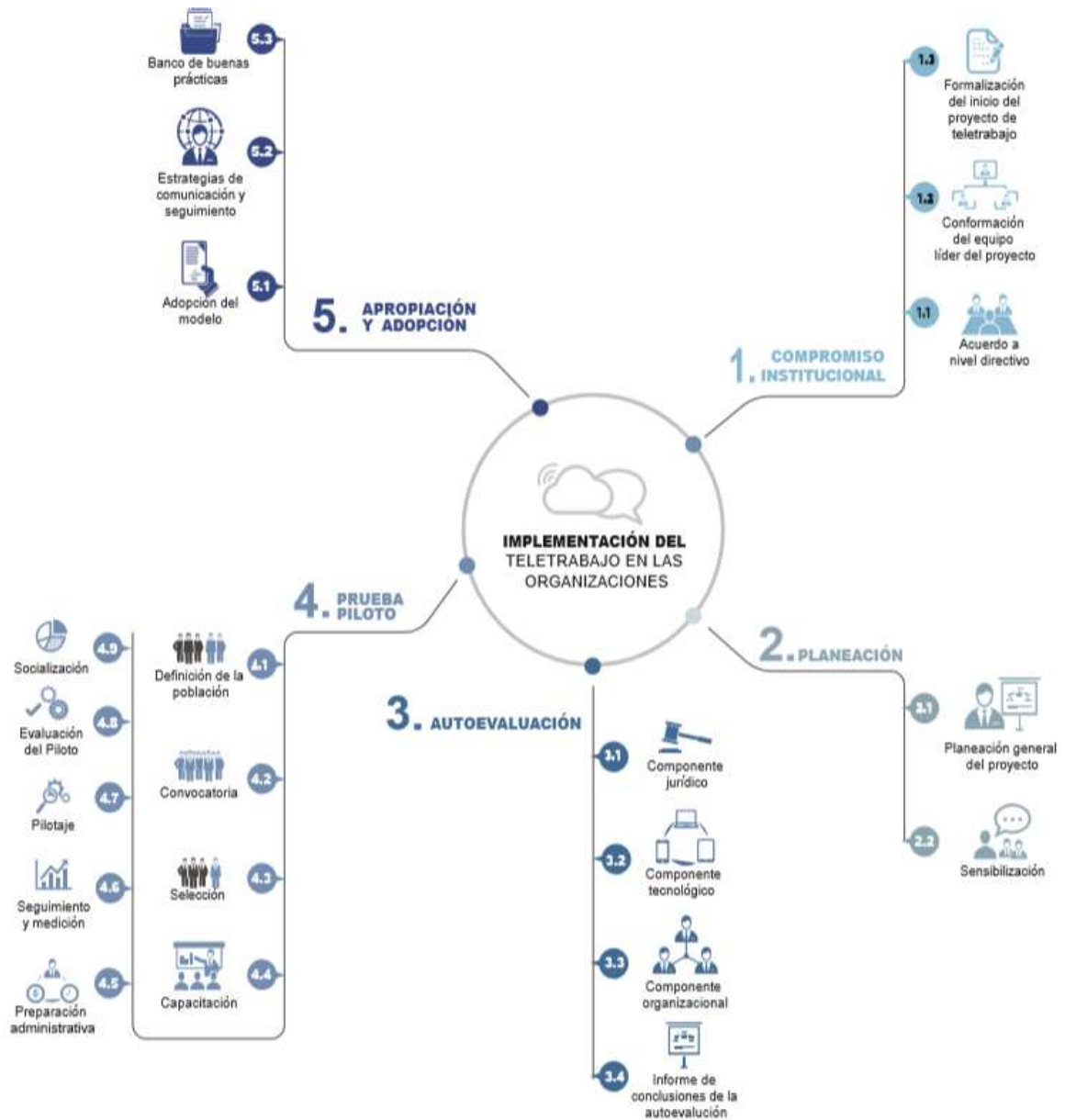


Figura 8 - Etapas Implementación del teletrabajo. Fuente: (MinTic et al., 2012)

<sup>13</sup> Blog de Hubspot. Disponible en: <https://blog.hubspot.com/>

<sup>14</sup> Página web technologyadvice: Disponible en: <https://technologyadvice.com/>

<sup>15</sup> Portal con las últimas tendencias en tecnología. Disponible en: <https://www.pcmag.com/>

A continuación, se describe cada una de las etapas de la implementación que fueron desarrolladas en la arquitectura como métodos de contenido, y se ilustra como quedaron en el EPF agrupados cada uno de los roles, actividades y productos de trabajo. La distribución de los métodos de contenido se puede ver en la Figura 9, la cual muestra un ejemplo de cómo quedo uno de los métodos de contenido (etapa).

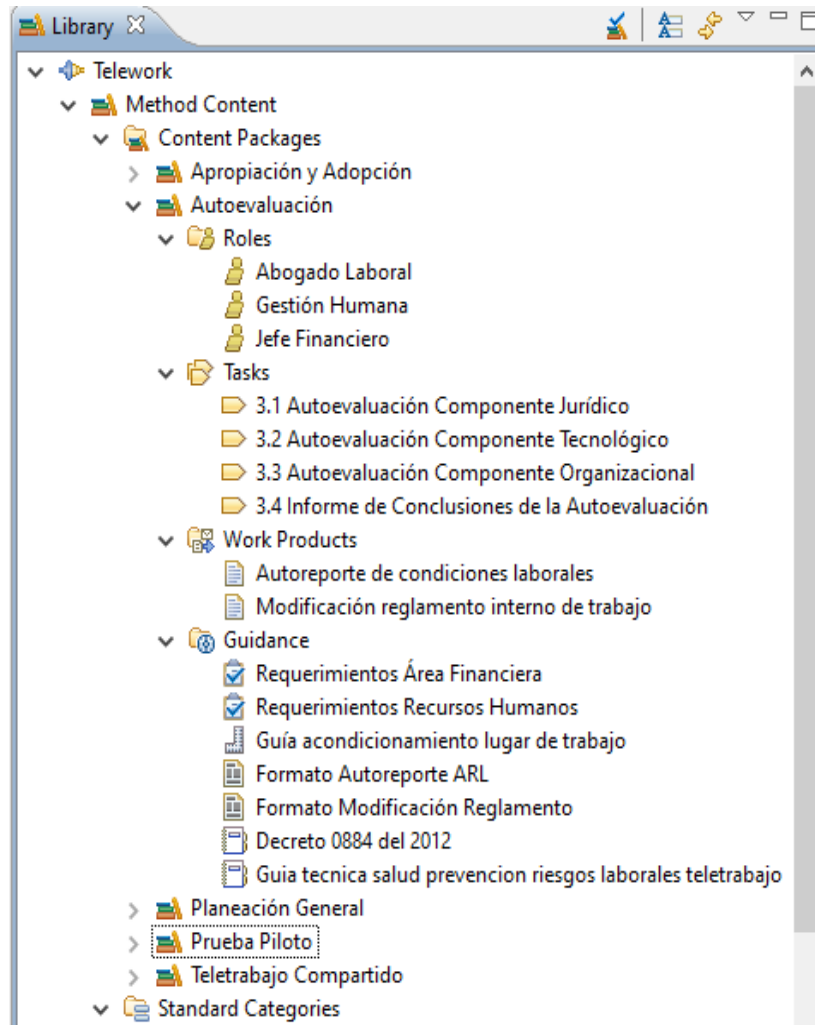


Figura 9 - Árbol de contenido interno EPF. Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la metodología, se pudo encontrar que el elemento más importante en la arquitectura son las tareas, ya que en ellas confluyen todos los otros elementos de la arquitectura, como los roles, guías, productos de trabajo, e incluso otras tareas, lo cual permite la interconexión de los elementos de la arquitectura y permite que al crear el navegable web, se pueda realizar un flujo claro dentro de cada actividad, permitiendo que se pueda visualizar de una forma clara el material que compone cada tarea, su objetivo, salidas, entradas, actores, conceptos y teoría en general.

El objetivo y descripción general de las tareas está basado en lo descrito en el Libro Blanco del Teletrabajo, pero también tienen aportes personales y teoría de otros autores que enriquecen el contenido de cada tarea, así como guías y enlaces a portales externos como el canal de youtube<sup>16</sup> del MinTIC donde se encuentra gran variedad de capacitaciones y tutoriales del teletrabajo, las cuales están enlazadas desde las diferentes tareas en la arquitectura de negocios; los enlaces a las herramientas propuestas por cada tipo de uso, y otros a blogs con guías y conceptos del teletrabajo que brindan información valiosa para complementar el modelo definido por el gobierno nacional.

En la siguiente imagen se puede ver una de las tareas con sus diferentes elementos. Todos los elementos de la arquitectura tienen una conexión ya sea con una tarea, producto de trabajo, método de contenido.

---

<sup>16</sup> Canal de Youtube del Mintic: <https://www.youtube.com/channel/UCpPbIrWk1JHL9aZO7SO8hKA>. Los videos sobre e teletrabajo también se pueden consultar de forma más directa en: <https://teletrabajo.gov.co/622/w3-propertyvalue-7975.html>

Etapas implementación del Teletrabajo > Etapa 4. Prueba Piloto > 4.8 Evaluación del Piloto

### Task: 4.8 Evaluación del Piloto

Disciplines: Etapa 4. Prueba Piloto

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

**Purpose:**  
Revisión de los informes generados durante la prueba piloto y elaboración de informe final con las conclusiones del análisis

[Back to top](#)

**Relationships**

<b>Roles</b>	<b>Primary Performer:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador</li> <li>Coordinador TI</li> <li>Gestión Humana</li> <li>Jefe Financiero</li> <li>Líder de Proyecto</li> </ul>	<b>Additional Performers:</b>
<b>Inputs</b>	<b>Mandatory:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Informe Seguimiento Periódico del Pilotaje</li> </ul>	<b>Optional:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Plan General del Proyecto</li> </ul>
<b>Outputs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informe Evaluación del Teletrabajo</li> </ul>	

[Back to top](#)

**Main Description**

Durante la prueba piloto los equipos de gestión humana, tecnología y el coordinador o líder del proyecto, debieron haber generado unos informes periódicos donde se midieran indicadores relacionados con la satisfacción de los teletrabajadores, productividad, rentabilidad y adopción del modelo del teletrabajo. Estos informes permitirán que en esta actividad los líderes de las áreas mencionadas elaboren un informe con los hallazgos más significativos, y generen unas conclusiones respecto a todo el proceso del pilotaje.

Algunos de los indicadores sujetos a medición según el MinTic son:

- Reducción de los costos de planta física.
- Reducción del ausentismo laboral.
- Reducción de la rotación del personal y mejoramiento del proceso de reclutamiento y retención.
- Incremento en el acceso a nuevos mercados con oferta profesional, como el colectivo de personas con discapacidad




Imagen: Libro Blanco del Teletrabajo Colombia

Figura 10 - Task: 4.8 Evaluación del piloto. Fuente: Elaboración propia

Los métodos de contenido o etapas de implementación del teletrabajo son las siguientes:


#### a. **Compromiso Institucional**

En esta etapa se inicia la implementación del teletrabajo, primero teniendo un compromiso institucional con el proceso y liderado por la alta gerencia, quienes deben conformar el equipo de trabajo encargado de la implementación y la formalización del proyecto de teletrabajo en la empresa. Debido a que esta etapa es una etapa más de compromiso y reuniones al interior de la organización, no se tuvo en cuenta en la elaboración de la arquitectura y se le dio más énfasis en las restantes etapas.

## b. Planeación General

Etapas implementación del Teletrabajo > Etapa 2. Planeación General

**Discipline: Etapa 2. Planeación General**

 Disciplina que muestra la segunda etapa de la implementación del teletrabajo, donde se planifican las acciones necesarias para alcanzar los objetivos de la implementación.

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

**Relationships**

Tasks	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Planeación general del proyecto</li> <li>2.2 Sensibilización</li> </ul>

[Back to top](#)

**Main Description**

Luego que se tenga el compromiso institucional para la implementación del teletrabajo, es necesario definir unos objetivos claros y acciones medibles para alcanzar dichos objetivos. Esta definición debe quedar consignada en el plan general del proyecto.

Esta segunda etapa maneja 2 actividades principalmente:

- Planeación general del proyecto
- Sensibilización

[Back to top](#)

Figura 11. Etapa 2: Planeación General. Fuente: Elaboración propia

Luego que se tenga el compromiso institucional para la implementación del teletrabajo, es necesario definir unos objetivos claros y acciones medibles para alcanzar dichos objetivos. Esta definición debe quedar consignada en el plan general del proyecto. Esta segunda etapa maneja 2 actividades principalmente:

**Actividad 1: Planeación general del proyecto.** El líder del proyecto implementador del teletrabajo debe junto con los líderes de las áreas de recursos humanos, tecnológico e ingeniería, elaborar el plan general del proyecto, donde se comience a definir aspectos como objetivos, tiempos, etapas, recursos, riesgos, indicadores y plan de acción de la implementación del teletrabajo.

El plan general del proyecto busca responder preguntas generales que en las etapas siguientes de la implementación del teletrabajo van a marcar las pautas y lineamientos generales a seguir. Para la construcción del plan general el libro blanco propone las siguientes actividades:

- Definición de los Objetivos del proyecto
- Etapas del proyecto
- Necesidad de recursos
- Plan de acción
- Identificación de Riesgos
- Indicadores

A continuación, en la Figura 12, se ilustra la vista que tiene el usuario en el navegable de los roles, información adicional, definición de conceptos y productos de trabajo que intervienen en la presente actividad. Cada ítem de trabajo y rol tiene acceso directo a la descripción de cada uno, y en el caso de los productos de trabajo, algunos de ellos tienen



plantillas y guías relacionadas de como diligenciarlos.

Etapas Implementación del teletrabajo > Etapa 2: Planeación General > 2.1 Planeación general del proyecto

**Task: 2.1 Planeación general del proyecto**

Tarea encargada de planear los aspectos generales del teletrabajo, como los objetivos, tiempos, etapas, recursos, riesgos, indicadores y plan de acción  
 Disciplinas: Etapa 2: Planeación General

Expand All Sections Collapse All Sections

**Purpose**  
 Creación del documento donde se consiga el plan general de la implementación del teletrabajo

**Relationships**

<b>Roles</b>	<b>Primary Performers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lider de Proyecto</li> </ul>	<b>Additional Performers:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Coordinador</li> <li>Coordinador TI</li> <li>Gestión Humana</li> <li>Jefe Financiero</li> </ul>
<b>Outputs</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matriz de Cambio</li> <li>Plan General del Proyecto</li> </ul>	

**Main Description**

El líder el proyecto implementador del teletrabajo debe junto con los líderes de las áreas de recursos humanos, tecnológico e ingeniería, elaborar el plan general del proyecto, donde se comience a definir aspectos como objetivos, tiempos, etapas, recursos, riesgos, indicadores y plan de acción de la implementación del teletrabajo.

El plan general del proyecto busca responder preguntas generales que en las etapas siguientes de la implementación del teletrabajo van a marcar las pautas y lineamientos generales a seguir.

**Steps**

- Definición de objetivos del proyecto
- Etapas del Proyecto
- Necesidad de recursos
- Plan de acción
- Identificación de riesgos
- Indicadores

**More Information**

<b>Concepts</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teletrabajo</li> </ul>
<b>Guidelines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cursos y material capacitación Teletrabajo</li> </ul>

Figura 12 - Task 2.1: Planeación General del proyecto. Fuente: Elaboración propia

Cada tarea en la arquitectura tiene estos mismos componentes (Purpose, Relationships, Roles, Inputs, Outputs, Main Description, Steps, Concepts, Guidelines) y algunas otros adicionales, que enriquecen su contenido y permiten al usuario resolver dudas que tenga respecto a qué hacer en cada actividad, quienes lo deben realizar y un ejemplo de cómo hacerlo.

**Actividad 2: Sensibilización.** La tarea de sensibilización estará enfocada en crear una estrategia de comunicación masiva y clara de la planeación que se quiere llevar a cabo durante la ejecución del proyecto, los beneficios que traería la implementación del teletrabajo, los roles, tareas y responsabilidades que tendrá cada participante en las diferentes etapas del proyecto.

Las personas que realizarán esta actividad serían las personas designadas de gestión humana, con el apoyo de coordinadores de desarrollo, equipo de mercadeo y el coordinador de IT.

Inicialmente el plan de comunicación debe ir orientado a los líderes de área o líderes de proyecto, y a medida que se avance con el pilotaje, se debe ir comunicando a los demás participantes, por lo tanto, se deben crear 3 planes diferentes de comunicación en 3 pasos diferentes:

- Plan de comunicación de líderes
- Plan de comunicación personas relacionadas con la planeación
- Plan de comunicación a los colaboradores de la organización

### c. Autoevaluación

[Etapas implementación del Teletrabajo](#) > [Etapa 3. Autoevaluación](#)

#### Discipline: Etapa 3. Autoevaluación



Esta disciplina muestra la tercer etapa de la implementación del teletrabajo, donde la empresa hace una autoevaluación para determinar si la empresa es apta o no para implementar la modalidad de teletrabajo.

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

**Relationships**

<b>Tasks</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Autoevaluación Componente Jurídico</li> <li>3.2 Autoevaluación Componente Tecnológico</li> <li>3.3 Autoevaluación Componente Organizacional</li> <li>3.4 Informe de Conclusiones de la Autoevaluación</li> </ul>
--------------	---

[Back to top](#)

**Main Description**

La autoevaluación consiste en verificar la situación actual de la empresa frente a 3 aspectos:

- Componentes Jurídicos
- Componentes Tecnológicos
- Componentes Organizacionales
- Informe de Conclusiones de la autoevaluación

[Back to top](#)

**Key Considerations**

evaluacion, revisión, propio, autoevaluacion, jurídico, tecnología, organización

[Back to top](#)

Figura 13 - Etapa 3: Autoevaluación. Fuente: Elaboración propia

La tercera etapa en la implementación del teletrabajo es la autoevaluación. En esta etapa es muy importante la sinceridad al interior de la empresa para saber si es apta o no para la implementación del teletrabajo. La autoevaluación se compone de una revisión a nivel jurídico, tecnológico y organizacional. Como resultado se elabora un informe de conclusiones de la autoevaluación, y se constituye como la salida más importante de esta etapa.

Por cada aspecto mencionado en la autoevaluación se maneja una actividad, las cuales serán descritas brevemente a continuación:

**Actividad 1. Autoevaluación componente jurídico:** Dependiendo si la entidad es pública o privada, se tiene diferente normatividad y debe ser revisada para determinar si la empresa cumple con la norma o si al menos se pueden hacer cambios para lograrlo. El navegable de la arquitectura brinda enlaces a la norma, guías de como acondicionar el lugar de trabajo según la norma, formatos predefinidos por el MinTic para la creación de Otros Si, auto reporte de condiciones laborales entre otros.

Los pasos que se deben seguir en esta etapa según el libro blanco son:

- Generación Política interna de teletrabajo.
- Creación en inclusión de OtroSí en los contratos de los teletrabajadores.
- Diligenciamiento del formato de auto reporte de condiciones laborales del teletrabajador.
- Modificar reglamento interno de teletrabajo.

**Actividad 2. Autoevaluación componente Tecnológico:** Su principal objetivo es determinar si los recursos tecnológicos con los que cuenta la organización son suficientes para implementar del teletrabajo, o es necesario la adquisición de nuevos recursos o herramientas que permitan su implementación. Los principales participantes en esta actividad es el Coordinador de IT, pero también tienen participación el coordinador de desarrollo, los desarrolladores y el equipo de pruebas y calidad.

La autoevaluación debe permitir si la base tecnológica actual permite el desarrollo, seguimiento y control de actividades a los teletrabajadores dependiendo su perfil. Para esto la arquitectura brinda una guía de implementación de soluciones tecnológicas.

**Actividad 3. Autoevaluación componente Organizacional:** Tarea en la cual el área de recursos humanos debe analizar aspectos como cargos para teletrabajar, costos, presupuestos y costos de la implementación de la metodología teletrabajo. El trabajo debe ser orientado por la dirección de recursos humanos y dirección financiera.

Para la autoevaluación se deben llenar 2 listas de chequeo:

- Requerimientos área financiera: Costos del proyecto, disponibilidad de recursos (espacios y capital), sistemas de gestión y procesos administrativos vigentes.
- Requerimientos recursos humanos: cargos aptos para teletrabajar, condiciones de planta temporal, procesos de medición, herramientas de comunicación, recursos para procesos de selección, capacitación y seguimiento de posibles teletrabajadores.

#### ***d. Prueba Piloto***

Etapas implementación del Teletrabajo > Etapa 4. Prueba Piloto

### Discipline: Etapa 4. Prueba Piloto



Esta disciplina muestra la cuarta etapa de la implementación del teletrabajo. Muestra como cada MiPyme de TI puede realizar una implementación del teletrabajo realizando una serie de tareas específicas.

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

Relationships	
Tasks	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">4.1 Definición de la Población</a></li> <li>• <a href="#">4.2 Convocatoria</a></li> <li>• <a href="#">4.3 Selección</a></li> <li>• <a href="#">4.4 Capacitación</a></li> <li>• <a href="#">4.5 Preparación Administrativa y Tecnológica</a></li> <li>• <a href="#">4.6 Seguimiento y Medición</a></li> <li>• <a href="#">4.7 Pilotaje</a></li> <li>• <a href="#">4.8 Evaluación del Piloto</a></li> <li>• <a href="#">4.9 Socialización</a></li> </ul>

[Back to top](#)

Main Description
<p>La implementación del teletrabajo no debe tomarse a la ligera, por lo tanto se considera que antes de adoptar por completo el modelo en la empresa se debe comenzar con una prueba piloto de duración entre 4 y 6 meses, donde se seleccionen unos cuantos empleados para teletrabajar y aplicar las mediciones establecidas que permitan saber si el modelo si es apto o no para la empresa.</p> <p>Una vez se tengan los resultados de la prueba piloto, se iniciará con la elaboración de procedimientos y políticas.</p> <p>La prueba piloto tiene una serie de pasos, los cuales comprenden la planeación, ejecución y evaluación de resultados:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definición de la población</li> <li>2. Convocatoria</li> <li>3. Selección</li> <li>4. Capacitación</li> <li>5. Preparación Administrativa</li> <li>6. Seguimiento y medición</li> <li>7. Pilotaje</li> <li>8. Evaluación del piloto</li> <li>9. Socialización</li> </ol>

[Back to top](#)

Figura 14 - Etapa 4: Prueba Piloto. Fuente: Elaboración propia

Muestra como cada MiPyme de TI puede realizar una implementación del teletrabajo realizando una serie de tareas específicas. Es la etapa más crítica y donde se presenta mayor participación de la empresa, ya que hasta este punto es donde se involucra a los posibles teletrabajadores y se pone en marcha lo planeado en las etapas anteriores.

Por ser la principal etapa, es donde se tienen más actividades y describirlas cada una en el presente trabajo no es el objetivo, por lo tanto, se va a mencionar las actividades y se ilustrará los principales aportes de la arquitectura de negocios desarrollada al modelo aportado por el libro blanco referente a esta etapa.

Las actividades que maneja la prueba piloto son las siguientes:

- Definición de la población
- Convocatoria
- Selección

- Capacitación
- Preparación Administrativa
- Seguimiento y medición
- Pilotaje
- Evaluación del piloto
- Socialización

La implementación del teletrabajo requiere de un gran esfuerzo económico, administrativo, tecnológico y logístico por parte de la empresa, por lo tanto, se considera que antes de adoptar por completo el modelo en la empresa se debe comenzar con una prueba piloto de duración entre 4 y 6 meses según los estudios hechos por la comisión asesora del teletrabajo<sup>17</sup> de MinTic y consignados en el libro blanco del teletrabajo (MinTic et al., 2012). En la prueba Piloto se deben seleccionar unos cuantos empleados para teletrabajar y aplicar las mediciones establecidas que permitan saber si el modelo si es apto o no para la empresa. Una vez se tengan los resultados de la prueba piloto, se iniciar con la elaboración de procedimientos y políticas.

Dentro de la arquitectura en esta etapa, se resalta el material de apoyo que se aportó al modelo propuesto en el libro blanco del teletrabajo (MinTic et al., 2012), con acceso a cursos para la implementación, medición y seguimiento del teletrabajo, formatos para construcción de documentación de las tareas, links y descripción de herramientas tecnológicas (Cardona, 2020) a usar para control y reportes de tiempos, interactividad, compartir información, registro y seguimiento de tareas, unificación de contactos y comunicaciones. Dichas herramientas fueron seleccionadas de acuerdo con la encuesta hecha al principio de la metodología, consulta de portales especializados en herramientas para trabajo remoto, y costos de cada una de las herramientas, de tal forma que sean de fácil acceso a las MiPymes colombianas.

Dentro de la arquitectura este listado de herramientas se creó en un objeto de tipo tool mentor, el cual es un objeto que pretende dar una guía al usuario de cómo hacer alguna acción o las opciones para realizarla. Las herramientas propuestas por cada tipo de actividad se presentan en un cuadro con los logos, descripción y enlace hacia el sitio web de cada herramienta. En la Figura 15 se presenta uno de los cuadros de herramientas, éste se encuentra en la sección de Guidances, pero tiene relación con Tasks en específico como se puede observar en la imagen.

---

<sup>17</sup> Comisión asesora del teletrabajo. Pagina web de contacto: <https://teletrabajo.gov.co/622/w3-propertyvalue-7941.html>

**Tool Mentor: Herramientas Control y Reportes de Tiempo**



Listado de las mejores herramientas de Control y Reportes de Tiempo para las MPymes según portales especializados y encuesta hecha en empresas de base tecnológica del eje cafetero.

[Expand All Sections](#) [Collapse All Sections](#)

**Relationships**

**Related Elements**

- 4.5 Preparación Administrativa y Tecnológica
- 4.6 Seguimiento y Medicion





[Back to top](#)

**Main Descriptions**

El control y reporte del tiempo invertido por los empleados mientras trabaja es de gran importancia para las empresas, por lo tanto en el mercado existen gran cantidad de aplicaciones muy económicas y algunas libres que pueden permitir el esfuerzo en horas que lleva la ejecución de las actividades asignadas al empleado.

En el desarrollo de software es de gran importancia conocer la desviación de esfuerzo que tiene un desarrollo simple, el desarrollo de un requerimiento nuevo, o el desarrollo completo del proyecto, por lo tanto es necesario contar con herramientas que le permitan a la empresa saber el esfuerzo consumido versus el esfuerzo estimado en la planeación de las actividades asignadas a los teletrabajadores.

A continuación se muestran las herramientas recomendadas con el topic de este tool mentor, con una breve descripción de cada una y el link al sitio oficial de la herramienta donde se pueden ver sus principales características, plataformas que soporta, y planes de adquisición según la versión del producto:

	<b>Toggl:</b> Herramienta para el registro, seguimiento y reporte de los tiempos empleados por los trabajadores al desarrollar sus actividades. Es una herramienta libre y el registro de actividades se hace en la nube, no mediante aplicaciones de escritorio. Maneja diferentes perfiles de trabajadores que permiten segmentar los diferentes informes.
	<b>Time Doctor:</b> Herramienta para el monitoreo del tiempo empleado por los teletrabajadores, prometiendo un aumento del 22% en la productividad del equipo del trabajo al utilizar la herramienta. Maneja funciones como registro de tiempos, capturas de pantalla aleatorias, seguimiento de chats, uso de la web y aplicaciones entre otros.
	<b>VeriClock:</b> Sistema de rastreo de tiempos en la nube, que permite el rastreo de la actividad del teletrabajador, su codificación mientras trabaja, mensajes de texto, y utilización de herramientas no destinadas al trabajo. Con un completo módulo de reportes un filtro al tipo de datos que puede tener al empleado tanto de entrada como de salida del lugar de trabajo.
	<b>Google Forms &amp; SpreadSheets:</b> Las herramientas de formularios y hojas de calculo aunque no sean los mas glamorosas, son herramientas muy potentes y útiles que si son correctamente utilizadas con tablas dinámicas, pueden generar reportes muy valiosos para la empresa, adicional de poderse modificar por todos los integrantes del equipo en tiempo real en la nube y de forma gratuita, lo cual es muy importante para micro y pequeñas empresas.

[Back to top](#)

Figura 15 - Tool Mentor: Herramientas control y reportes de tiempo. Fuente: Elaboración propia

Por ser la prueba piloto, todos los roles definidos en la arquitectura tienen alguna participación en una o varias actividades de la prueba. Otro de los objetos que tiene un papel muy importante en esta etapa son los productos de trabajo, los cuales se convierten en Inputs y Outputs entre las diferentes tareas, ya que algunos son el insumo para una tarea posterior, como por ejemplo el plan general del proyecto, los Otrosí, el informe de seguimiento periódico del pilotaje, entre otros. Estos tipos de objetos dentro de la arquitectura se llaman Work Products, y para el caso de nuestra arquitectura se nombró dicha tipología como Productos del teletrabajo.

En la Figura 16 se ven los Work Products de la arquitectura, y en la parte derecha la vista de cómo se presenta uno de ellos, donde se referencian las conexiones con los roles, y donde considera dicho Work Product un input o un output.

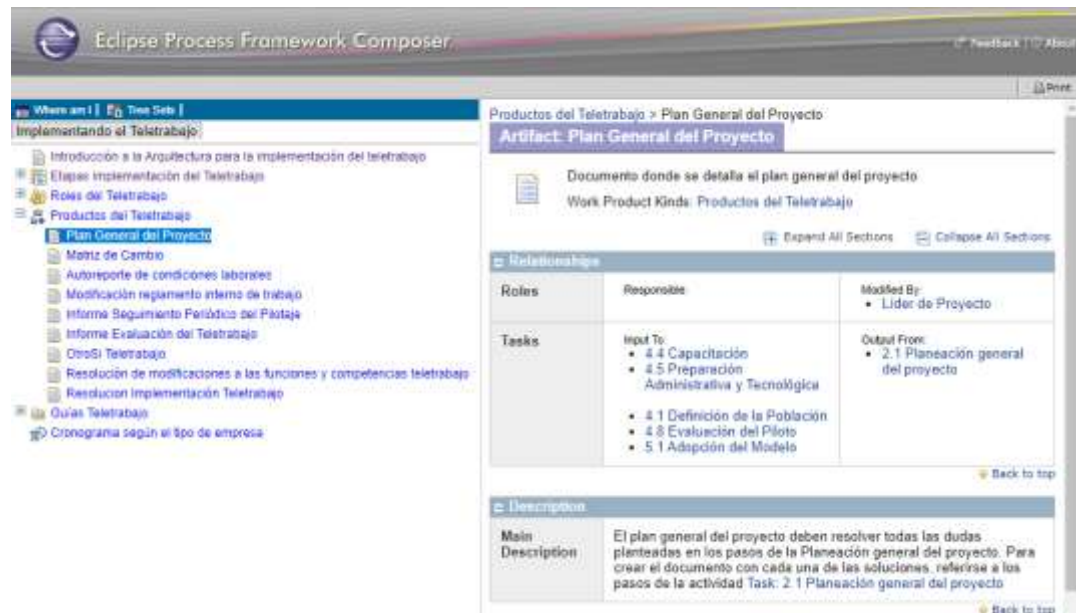


Figura 16 - Ejemplo de Work Product. Fuente: Elaboración propia

Como resultado de la prueba piloto y todo el seguimiento de la etapa 4, los equipos de gestión humana, tecnología y el coordinador o líder del proyecto, debieron haber generado unos informes periódicos donde se midieran indicadores relacionados con la satisfacción de los teletrabajadores, productividad, rentabilidad y adopción del modelo del teletrabajo. Estos informes permitirán que en esta actividad los líderes de las áreas mencionadas elaboren un informe con los hallazgos más significativos, y generen unas conclusiones respecto a todo el proceso del pilotaje.

#### e. **Apropiación y adopción**

Última etapa de la implementación del teletrabajo, donde se revisan los resultados de la prueba piloto y se toma la decisión de adoptar o no el modelo del teletrabajo. La revisión la hace la alta gerencia en compañía de los líderes de la implementación del proyecto de teletrabajo, y se evalúa el informe de evaluación del teletrabajo que se elaboró al final de la prueba piloto.

En general las 3 actividades a seguir para la adopción del teletrabajo una vez finalizada la prueba piloto son:

**Actividad 1. Adopción del modelo:** Se define el alcance de la adopción del modelo, con el fin de realizar la actualización de los procedimientos administrativos y organizacionales que se puedan ver afectados como el reglamento interno de trabajo, el cual se convierte en una salida de esta actividad, así como la resolución de modificaciones a las funciones y competencias del teletrabajo, y la resolución de la implementación del teletrabajo. En esta actividad debe quedar muy claro los cambios legales y administrativos, cambios

basados en los resultados de la prueba piloto, definición de alcance (cantidad de teletrabajadores) e inversiones en herramientas tecnológicas de acuerdo con los resultados con las herramientas tecnológicas utilizadas en la prueba piloto.

**Actividad 2. Estrategia de comunicación y seguimiento:** Se deben crear estrategias de comunicación que promuevan la constante capacitación, seguimiento y motivación al teletrabajador, hacerlo sentir parte de la empresa en todo momento así no asista de forma presencial. El libro blanco del teletrabajo (MinTic et al., 2012) propone una serie de actividades para cada una de estas estrategias que se pueden visualizar en el navegable web de la arquitectura de negocios.

**Actividad 3. Banco de buenas prácticas:** El MinTic y el Ministerio del trabajo en su Libro Blanco del teletrabajo, recomiendan como actividad primordial en la adopción del teletrabajo, la creación de un banco de buenas prácticas, incluso desde el inicio de la prueba piloto, de libre acceso y escritura por parte de los colaboradores para que sean ellos quienes den un valor agregado a su trabajo, aportando soluciones a los demás compañeros, mejorando los procesos y aumentando la competitividad, productividad y clima laboral.

Como opción para la creación del banco de buenas prácticas se pueden utilizar la misma herramienta utilizada en repositorio de documentos y trabajo colaborativo, plataformas tipo moodle, o en su defecto archivos en excel compartidos con la categorización de las buenas prácticas.

Por último, en la metodología se muestra la propuesta de un cronograma para la implementación del teletrabajo en una MiPyme de base tecnológica en Colombia. Se muestra el tiempo por cada etapa, y adicional se propone crear un cronograma más detallado por cada actividad o tarea, con un ejemplo de cómo realizarlo.

### 3.5. Publicación y Evaluación

Como se mencionó al principio de la metodología, uno de los objetivos de la construcción de la arquitectura de negocios es contribuir a la labor hecha por la comisión asesora de teletrabajo del MinTic y el MinTrabajo, la cual no cuenta con una arquitectura de negocios en formato navegable que les dé un soporte en todo el proceso de implementación del teletrabajo en las MiPymes Colombianas. La construcción de la arquitectura tuvo el acompañamiento de personas de esta comisión, en especial del ingeniero Hardwek Casallas Alfonso<sup>18</sup>, quien es el Director de Apropiación TIC de la Iniciativa teletrabajo.

Una vez terminada la arquitectura, se realiza la publicación de esta en la siguiente dirección web: <https://implementando-el-teletrabajo.herokuapp.com/index.htm> la cual se muestra en la Figura 17.

---

<sup>18</sup> Hardwek Casallas Alfonso: Dirección de Apropiación de TIC, Iniciativa de Teletrabajo. <https://www.linkedin.com/in/hardwek-casallas-a-5672a730>





Figura 17 - Arquitectura de Negocios en formato EPF. Fuente: Elaboración propia

La validación de la arquitectura de negocios se realiza en 2 fases, la primera de ellas se enfoca en una instancia comparativa con un modelo propuesto en Colombia con anterioridad, y en la segunda fase se realiza la exposición de la arquitectura desarrollada con posterior validación por parte del ingeniero Hardwek en representación del MinTic.

Como se mencionó en el estado del arte, en Colombia, aparte del modelo de implementación del teletrabajo definido por el MinTIC, existe el modelo CIADTI<sup>19</sup> (Villalba *et al.*, 2017). Este es el modelo que se toma para realizar la comparativa con la arquitectura desarrollada, principalmente porque está construido para la implementación del teletrabajo en empresas colombianas de desarrollo de software.

Al realiza la comparación entre la arquitectura de negocios desarrollada y el modelo CIADTI, se consideran que la arquitectura tiene las siguientes ventajas respecto al modelo CIADTI:

- La arquitectura desarrollada está soportada en el modelo de implementación del teletrabajo diseñado por el MinTic y el MinTrabajo, el cual ha sido utilizado en la implementación del teletrabajo en más de 550 empresas en Colombia de acuerdo con los firmantes del pacto del teletrabajo.
- La arquitectura provee al usuario un navegable web intuitivo y fácil de utilizar, con formatos predefinidos y referencias de herramientas tecnológicas a utilizar en cada actividad.
- Maneja una estrategia de comunicación más enfocada en el trabajador que está participando en la prueba piloto, con tareas de socialización, participación en creación de bancos de buenas prácticas y preparación administrativa.

Sin embargo, hay aspectos que el modelo CIADTI tiene mejor definidos respecto a la arquitectura desarrollada, los cuales son:

<sup>19</sup> Modelo CIADTI UniPamplona. <https://cutt.ly/3fv6pEI>

- El modelo CIADTI le da mayor énfasis a crear un mayor número de políticas para la orientación de todo el proceso, y la retroalimentación de dichas políticas se haría mediante todo el proceso, y no al finalizar la prueba piloto como en la arquitectura propuesta.
- Tiene mayor claridad en el rol que desempeña cada participante de las diferentes etapas, y las responsabilidades de cada uno.

Como conclusión de la comparación realizada, y específicamente hablando del modelo CIADTI, complementarían la arquitectura desarrollada aportando mayor claridad en los roles definidos y sus funciones, además, de la inclusión de políticas más detalladas para el desarrollo del proyecto.

Durante el desarrollo de la arquitectura, se tuvieron varias reuniones virtuales y una presencial con el director de apropiación TIC de la iniciativa teletrabajo, el ingeniero Hardwek, donde se fueron mostrando los avances respecto a la arquitectura y como el navegable web iba tomando forma con cada una de las etapas del teletrabajo socializadas por la comisión asesora, y con los aportes de herramientas, formatos, definiciones y plantillas que enriquecían el contenido de la arquitectura. De cada reunión quedaron tareas por desarrollar y contenido por corregir, lo cual fue dando forma a la arquitectura y un aspecto muy importante, siempre alineada con lo establecido por el MinTic y MinTrabajo en el libro blanco del teletrabajo y su comisión asesora.

La sustentación final de la arquitectura se realizó con el ingeniero Hardwek vía Skype con una duración aproximada de una hora, donde se revisó cada aspecto de la arquitectura (Contenido, navegabilidad, usabilidad, pertinencia de las herramientas, ayudas didácticas, posibles mejoras).

La primera parte de la revisión estuvo enfocada en revisar que la arquitectura tuviera todas las etapas y tareas de la implementación del teletrabajo indicadas en el libro blanco. Se demostró que cada etapa fue creada en Métodos de Contenido o Disciplines excepto la Etapa 1: Compromiso Institucional, ya que se consideró que esta etapa no requiere un acompañamiento y detalle del paso a paso a seguir, pues básicamente consiste en el interés de la alta gerencia en conocer y revisar la posibilidad de realizar una prueba piloto del teletrabajo. Se revisó que cada tarea de la metodología estuviera en los Task dentro del EPF. Se hace una revisión de la navegabilidad de cada tarea y las conexiones que tiene con otras tareas, inputs, outputs, y Work Products. Luego se revisó cada uno de los formatos preestablecidos y herramientas sugeridas para cada tarea de la prueba piloto, con el fin de revisar su idoneidad respecto a su funcionalidad y costo para ser adquiridos por MiPymes. De dicha revisión se sugirieron algunos ajustes los cuales fueron efectuados algunos de forma inmediata y publicados en el navegable web ya indicado.

En la figura 18, se ilustra el menú de la arquitectura de negocios, principalmente cada una de las etapas de la implementación del teletrabajo desarrolladas, donde se puede ver en cada una de ellas las tareas que las componen. Adicional, se muestran los roles que intervienen en ellas y se deja ver que se pueden desplegar los productos de trabajo y guías agregadas a la arquitectura.

Implementando el Teletrabajo	
	Introducción a la Arquitectura para la implementación del teletrabajo
	Etapas implementación del Teletrabajo
	Etapa 2. Planeación General
	2.1 Planeación general del proyecto
	2.2 Sensibilización
	Etapa 3. Autoevaluación
	3.1 Autoevaluación Componente Jurídico
	3.2 Autoevaluación Componente Tecnológico
	3.3 Autoevaluación Componente Organizacional
	3.4 Informe de Conclusiones de la Autoevaluación
	Etapa 4. Prueba Piloto
	4.1 Definición de la Población
	4.2 Convocatoria
	4.3 Selección
	4.4 Capacitación
	4.5 Preparación Administrativa y Tecnológica
	4.6 Seguimiento y Medición
	4.7 Pilotaje
	4.8 Evaluación del Piloto
	4.9 Socialización
	Etapa 5. Apropiación y Adopción
	5.1 Adopción del Modelo
	5.2 Estrategia de comunicación y seguimiento
	5.3 Banco de buenas prácticas
	Roles del Teletrabajo
	Abogado Laboral
	Calidad-Pruebas
	Coordinador
	Coordinador TI
	Desarrollador
	Gerencia
	Gestión Humana
	Jefe Financiero
	Líder de Proyecto
	Productos del Teletrabajo
	Guías Teletrabajo
	Cronograma según el tipo de empresa

Figura 18 – Métodos de contenido y tareas en la arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo.  
Fuente: Elaboración propia

Por último, se tuvo un espacio de 10 minutos para un diálogo reflexivo acerca del contenido de la arquitectura, la importancia que tiene su publicación en un navegable web y la facilidad que

éste ofrece para ser utilizado por la comisión asesora en futuras asesorías de implementación del teletrabajo. Como resultado de la sustentación final de la arquitectura, el ingeniero Hardwek en representación de la Comisión asesora del teletrabajo, diligenció una encuesta que se encuentra como Anexo 3 de este documento, y de la cual podemos obtener las siguientes conclusiones:

- La arquitectura desarrollada está mayormente de acuerdo con el plan de implementación del teletrabajo diseñado por el MinTic.
- Las herramientas tecnológicas recomendadas son ajustadas en costo y funcionalidad para las MiPymes.
- La arquitectura podría ser utilizada como plataforma de aprendizaje y guía metodológica en las etapas de capacitación, diseño plan de trabajo, autoevaluación, y prueba piloto, siendo ésta última etapa donde más utilidad tendría su uso.
- La arquitectura de negocios y su navegable web son claros, de fácil entendimiento y uso. Denota haber seguido un proceso de investigación y adquisición de conocimiento en los componentes Organizacionales, Jurídicos y Tecnológicos requeridos para implementar la modalidad de teletrabajo y ser plasmado en un modelo de Arquitectura de Negocio.

Por último, el ingeniero Hardwek quien queda muy a gusto con la arquitectura desarrollada, mediante un correo electrónico manifiesta lo siguiente: *"Mi concepto sobre el trabajo desarrollado de una Arquitectura de Implementación de Teletrabajo en MiPymes es de un proyecto de excelente calidad, con un alcance idóneo como herramienta TIC para desarrollar de manera práctica la metodología recomendada por MinTic en el libro blanco de teletrabajo, justamente cuando tenemos el objetivo de llevar a la práctica el mensaje de la necesidad y el valor de la Transformación Digital en las MiPymes, el tener herramientas tecnológicas metodológicas para implementar Teletrabajo es un claro ejemplo de ello."*

### **3.6. Análisis de resultados y conclusiones**

De acuerdo con la retroalimentación por la comisión asesora de teletrabajo del MinTic, la arquitectura de negocios creada cumple con el objetivo de ser una herramienta didáctica que aporta dinamismo al proceso de enseñanza de los procesos de la implementación del teletrabajo. Es una herramienta que podría ser usada por la comisión gracias a que el modelo tomado como referencia es el creado por ellos, y el material adicional al modelo es coherente con las directrices del gobierno.

Las herramientas propuestas para su uso en las diferentes actividades de la prueba piloto son para la comisión, las apropiadas para las MiPymes por costos, funcionalidad y accesibilidad. De igual forma, los formatos y plantillas propuestas están dentro de las normas colombianas y pueden ser utilizados en las MiPymes que utilicen la arquitectura como guía en el proceso de implementación.

El desarrollo de un navegable web que pueda ser usado no sólo por la comisión asesora de teletrabajo sino por cualquier empresa que lo requiera, es un valioso aporte al modelo creado por el gobierno nacional, debido a que transforma todo el proceso de implementación del

teletrabajo de la orientación del Libro Blanco del Teletrabajo, a una guía metodológica aplicable y orientadora de cada uno de los puntos mencionados en el modelo de implementación, con ejemplos, plantillas, y accesos a herramientas tecnológicas que no se tienen en el documento oficial.

Los resultados de la encuesta en la actualidad, se estiman igualmente pertinentes para la comprensión de las experiencias en la implementación del teletrabajo, al tratarse de una muestra con empresas de base tecnológica que de manera voluntaria respondieron la encuesta sin ningún sesgo, evidenciando los principales objetivos, retos y problemas durante este proceso, logrando aportar pautas y lecciones importantes para las empresas que desean incorporar este tipo de modelo de trabajo, especialmente las que tienen esta necesidad manifiesta derivada del problema de salud pública mundial vivido en la actualidad y que requieren realizarlo con mayor premura.

El objetivo de la construcción de una arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo para las MiPymes de desarrollo de software colombianas bajo las normativas de gobierno digital se cumplió con la publicación del navegable web y la socialización de la arquitectura ante el representante de la comisión asesora del teletrabajo, el CLEI 2020 y la publicación del artículo científico en la revista de la IEEE, donde de una forma más resumida, se relata lo desarrollado en este trabajo de grado.

#### 4. Conclusiones y Trabajos Futuros

Debido a la situación actual de pandemia mundial por COVID-19, el teletrabajo se ha convertido en el mejor modelo de trabajo a implementar en las empresas de desarrollo de software, para continuar cumpliendo con sus labores diarias, donde además de la reducción de costos en planta física, costos operativos y administrativos, pueden contribuir con el cuidado de sus empleados y sus familias, garantizando las directrices impartidas por el gobierno nacional.

En el mercado colombiano no se encontró una arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo, en especial, para las MiPymes, pero si se hallan algunos modelos producto de trabajos de investigación, que no son tenidos en cuenta por las entidades oficiales para la promoción de la implementación del teletrabajo. Se puede considerar, que el desarrollo de una arquitectura de negocios navegable para la implementación del teletrabajo es un trabajo que llama la atención de la comunidad científica, dado su aceptación en la ponencia del CLEI 2020 la cual tuvo una tasa global de aceptación de apenas el 33% de los artículos enviados, lo cual habla muy bien del trabajo realizado y que ve sus frutos con la publicación del artículo en la revista IEEE Xplore el presente año.

El desarrollo de la arquitectura de negocios fue un proceso gratificante, pero en ocasiones frustrante debido a la temporalidad tan larga que se dio en su construcción, ya que retomar su desarrollo luego de 3 años haberla comenzado, trajo consigo nuevos retos y la necesidad de retomar de nuevo la búsqueda del estado del arte actualizada, y más aún con los cambios derivados del confinamiento producto del COVID-19 que impulsaron el teletrabajo en todo el mundo.

El teletrabajo es un modelo de trabajo que ha tomado mucha fuerza en el mercado laboral y que perdurará en el tiempo, así se supere la situación de salud pública mundial, pues las empresas que lograban tenerlo implementado ya se adaptaron y ven las distintas bondades del mismo, y por otra parte, las que no lo creían viable se han visto forzadas a desarrollarlo, dando como resultado una inclusión y adoptabilidad importante, además de verificar por cuenta propia la importancia y beneficios que les brinda este tipo de modelo para la operabilidad de sus negocios, máxime teniendo en cuenta el carácter tecnológico de su quehacer diario.

##### **Trabajos Futuros**

Ampliación de la arquitectura de negocios desarrollada, para incluir otros sectores de la economía, además de la mediana y grande empresa.

Mejora de la arquitectura de negocios desarrollada, incluyendo módulos de flujo de información automática, envío de notificaciones, tareas automáticas entre otros, que complementen el proceso de implementación del teletrabajo mediante la arquitectura y que le permitan al usuario realizar su proceso de implementación mediante un workflow automático y con máquina de estados.

Investigación acerca de cómo la pandemia derivada del COVID-19 ha influido en la implementación del teletrabajo masivo, incluso en empresas que no lo creían viable. Adicional, se podría investigar cómo el teletrabajo aportó en las empresas en tiempos de pandemia, además del porcentaje de planta de personal que pudieron conservar gracias a esta modalidad de trabajo.

Investigación acerca de la percepción que tenían las empresas colombianas sobre el teletrabajo antes y después de la pandemia, si implementaron el teletrabajo y como éste influyo en la continuidad de la operación de las empresas y desarrollo de nuevos productos o servicios.

## 5. ANEXOS

### ANEXO A – Diseño de la encuesta sobre la implementación del teletrabajo en las empresas de base tecnológica del eje cafetero

Las preguntas aquí formuladas son parte del proyecto de maestría “Arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo en las MiPymes de desarrollo de software del eje cafetero”. Gracias por responder todas las preguntas y por su sinceridad al momento de hacerlo. Cualquier duda puede ser comunicada al correo [homebas11@gmail.com](mailto:homebas11@gmail.com)

**Empresa \***

---

**Encuestado \***

---

**Cargo \***

**Marca solo un óvalo.**

- CEO (Chief Executive Officer - Director Ejecutivo)
- CIO (Chief Information Officer - Director de la Información)
- CTO (Chief Technology Officer - Director de Tecnología)
- COO (Chief Operating Officer - Director de Operaciones)
- CKO (Chief Knowledge Officer - Director de Gestión del Conocimiento)
- Otro \_\_\_\_\_

**Fecha \***

---

*Ejemplo: 7 de enero del 2019*

**1. Su empresa es considerada: \***

Marca solo un óvalo.

- Microempresa (Máximo 10 trabajadores)
- Pequeña Empresa (Entre 11 y 50 trabajadores)
- Mediana Empresa (Entre 51 y 200 trabajadores)
- Grande Empresa (Mayor a 200 trabajadores)

**2. Conoce la modalidad de Teletrabajo? \***

Marca solo un óvalo.

- SI
- NO

**3. Su organización ha implementado o implementa el teletrabajo? \***

Marca solo un óvalo.

- SI
- NO

**En caso de responder afirmativamente a la pregunta anterior, responda las siguientes preguntas**

**4. Qué porcentaje de empleados teletrabaja en su organización?**

Marca solo un óvalo.

- Entre 1 y 5 %
- Entre 6 y 10 %
- Entre 11 y 20 %
- Entre 21 y 40 %
- Mayor a 40 %

**5. Cuáles modalidades del teletrabajo considera implementa su organización?**

*Selecciona todos los que correspondan.*



- Autónomo (Trabajadores independientes, elijen su lugar de trabajo)
- Suplementario (Trabajadores con contrato laboral que alternan sus tareas entre la empresa y un lugar fuera de ella)
- Móvil (Trabajadores que utilizan dispositivos móviles para ejecutar sus tareas)
- Todas las anteriores

**6. Cuáles de las siguientes etapas de la implementación del teletrabajo ha realizado su organización en torno al teletrabajo.**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Compromiso Institucional
- Planeación general del
- proyecto Autoevaluación
- Prueba
- piloto
- Apropiación
- Otro:

**7. Cómo es el proceso de capacitación de sus colaboradores para el teletrabajo y que herramientas ha utilizado para dicho proceso**

---

---

---

---

---

**8. Cual o cuales de estos objetivos se propuso su organización lograr con el proyecto de teletrabajo?**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Mejorar la productividad
- Rediseñar los usos del espacio físico de la organización
- Facilitar o evitar el desplazamiento de los trabajadores a la sede de la organización
- Reducir el impacto de la alta rotación de los colaboradores
- Conciliar la vida personal y laboral de los trabajadores

- Resolver algunos problemas organizacionales relacionados con las jornadas o espacios de trabajo
- Ampliar la capacidad competitiva y operativa de la organización
- Dar respuesta a una necesidad específica que la organización haya identificado

**9. Qué tipo de perfiles se tuvieron en cuenta en la selección de la población para la prueba piloto?**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Desarrollador
- Tester
- Comercial
- Coordinador
- Otro:

**10. Cuáles de los siguientes aspectos son sujetos a medición y seguimiento al teletrabajador y con qué periodicidad. Marque con una X la respuesta por cada aspecto**

*Marca una opción por fila.*

	Semanal	Quincenal	Mensual	Trimestral	Semestral	No Aplica
Percepciones, emociones y sentimientos						
Inversiones, ahorros, costos y retornos de inversión						
Tiempos en ejecución de actividades						
Objetivos cumplidos						

**11. ¿Utiliza herramientas, suite de aplicaciones o técnicas especializadas para el seguimiento a los teletrabajadores? ¿Cuales?**

---



---



---



---

**12. Cuáles de las siguientes actividades considera la organización para la medición de resultados de los teletrabajadores?**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Matrices de desempeño
- Visitas domiciliarias
- Evaluaciones cualitativas
- Otro: \_\_\_\_\_

**13. Cuáles tipos de Infraestructura informática para el teletrabajo manejan en su organización?**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Centro de datos
- Centro de datos compartidos (hosting, Virtualización de datos)
- Computación en la nube pública (SaaS, PaaS, IaaS)
- Computación en la nube privada
- Ninguna
- Otro: \_\_\_\_\_

**14. En materia de infraestructura informática en relación con el teletrabajo, qué herramientas utiliza para la implementación de este programa en su organización**

---

---

---

**15. En materia de telecomunicaciones en relación con el teletrabajo, qué herramientas utiliza para la implementación de este programa en su organización**

---

---

---

---

**16. Cuál o cuáles de los siguientes dispositivos de usuario son los más utilizados por los teletrabajadores de su organización**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Computadores de escritorio
- Computadores portátiles
- Tablet
- Teléfonos inteligentes
- Escritorios virtuales
- Softphones
- Cámaras web
- Sistemas de videoconferencia
- Otro: \_\_\_\_\_

**17. Los dispositivos con los cuales trabajan sus empleados adscritos al programa de teletrabajo los proporciona:**

*Marca solo un óvalo.*

- El empleado
- El empleador
- Compartido

**18. ¿Con cuál o cuáles tipos de aplicaciones para teletrabajo cuenta su organización, para satisfacer las necesidades del modelo de trabajo?**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Control y reportes del tiempo
- Registro y seguimiento a tareas
- Análisis y proyección de información
- Interactividad y/o compartir información
- Unificación de comunicaciones y contactos
- Seguimiento y localización geográfica
- Comunicación
- Gestión de documentos
- Colaboración

Soporte

Ninguna

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

**19. En la organización se cuenta con políticas de seguridad para el teletrabajo?**

**Marca solo un óvalo.**

SI

NO

**20. Mientras la modalidad de teletrabajo ha estado en producción, se ha presentado alguna (s) violación a la seguridad en alguno de los siguientes aspectos:**

*Selecciona todos los que correspondan.*

Confidencialidad

Integridad

Disponibilidad

Autenticidad

Auditoria

Protección a la duplicación

No repudio

Legalidad

No se ha presentado

**21. Cuáles de las siguientes prácticas considera se aplican en su organización para la seguridad de los datos al teletrabajar?**

*Selecciona todos los que correspondan.*

Utilizar VPN

Contar con Firewall

Crear perfiles de acceso a las aplicaciones

Cifrar Datos sensibles

Cifrar el correo electrónico

Realizar copias de respaldo

Actualizar el control de acceso a la infraestructura tecnológica

Combinar factores de autenticación

Ninguna

**22. Cuáles de las siguientes herramientas tecnológicas son las más utilizadas por sus teletrabajadores para comunicarse entre ellos y sus clientes**

*Selecciona todos los que correspondan.*

- Skype
- Microsoft Lync
- Google Hangout
- Whatsapp
- Telefonía IP
- Planes de telefonía móvil corporativa
- Otro: \_\_\_\_\_

**ANEXO B – Respuestas de la encuesta del Anexo A**

**Cargo**

20 respuestas

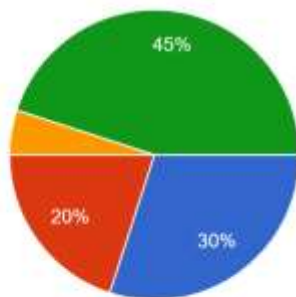


- CEO (Chief Executive Officer - Directo...
- CIO (Chief Information Officer - Direct...
- CTO (Chief Technology Officer - Direc...
- COO (Chief Operating Officer - Direc...
- CKO (Chief Knowledge Officer - Direc...
- CEO
- CTO
- Gerente de Fabrica de Software

▲ 1/3 ▼

**1. Su empresa es considerada:**

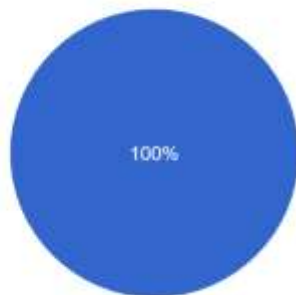
20 respuestas



- Microempresa (Máximo 10 trabajadores)
- Pequeña Empresa (Entre 11 y 50 trabajadores)
- Mediana Empresa (Entre 51 y 200 trabajadores)
- Grande Empresa (Mayor a 200 trabajadores)

**2. Conoce la modalidad de Teletrabajo?**

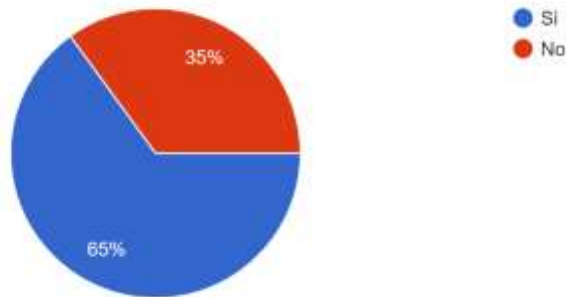
20 respuestas



- Si
- No

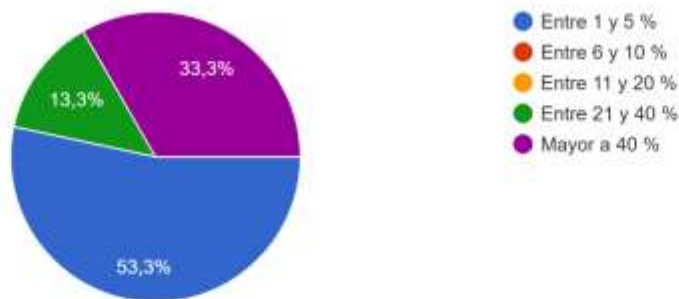
3. Su organización ha implementado o implementa el teletrabajo?

20 respuestas



4. Qué porcentaje de empleados teletrabaja en su organización?

15 respuestas



5. Cuáles modalidades del teletrabajo considera implementa su organización?

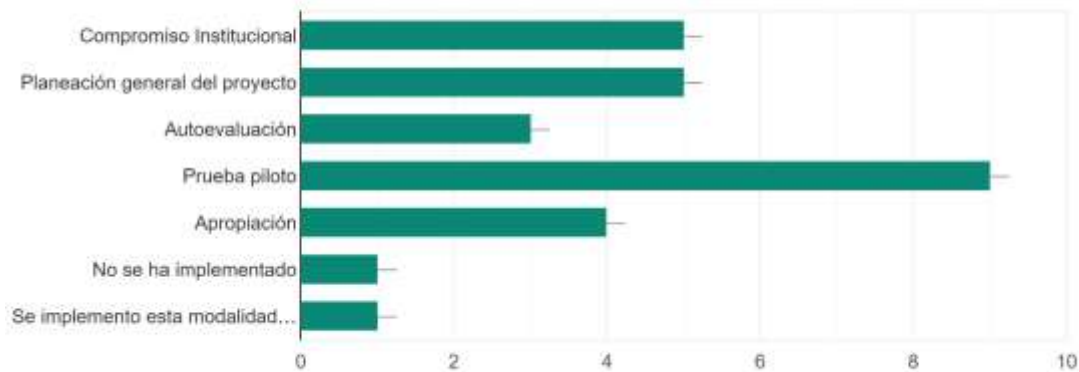
13 respuestas





6. Cuáles de las siguientes etapas de la implementación del teletrabajo ha realizado su organización en torno al teletrabajo.

13 respuestas

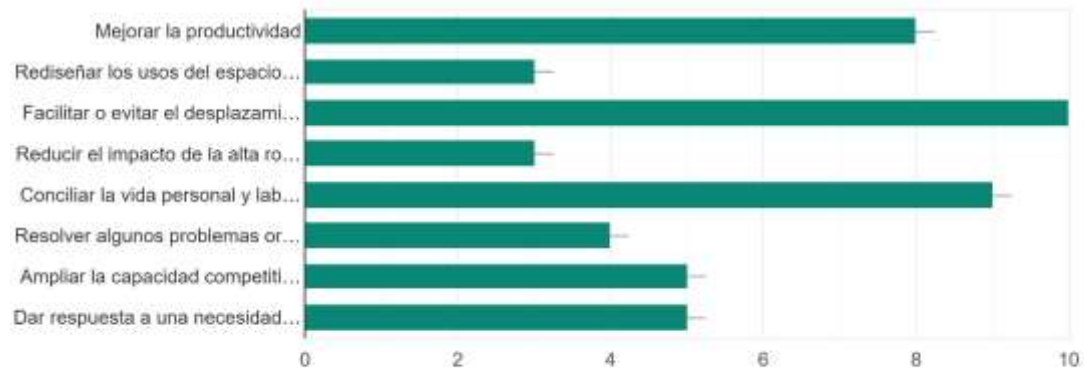


7. Cómo es el proceso de capacitación de sus colaboradores para el teletrabajo y que herramientas ha utilizado para dicho proceso (**11 respuestas**)

- Ninguna
- Luego de la inducción a la empresa, se les indican las herramientas de trabajo para el desarrollo de aplicaciones. El proceso en sí del teletrabajo se optimiza con cada persona a medida que evoluciona en la empresa.
- Solo he tenido proceso de capacitación técnica, no referente a teletrabajo como tal.
- aun no se tiene implementado
- No hay capacitación; usamos las mismas herramientas tecnológicas de trabajo tanto en sitio como en el teletrabajo.
- Se realiza capacitación virtual vía Skype
- En general se utilizan herramientas tipo Moodle para la capacitación del personal.
- Skype hangouts
- Formación igual a todos los colaboradores. Inducción. etc.
- Se usan herramientas de trabajo colaborativas de internet como asamblea, skype, correo electronico, trello

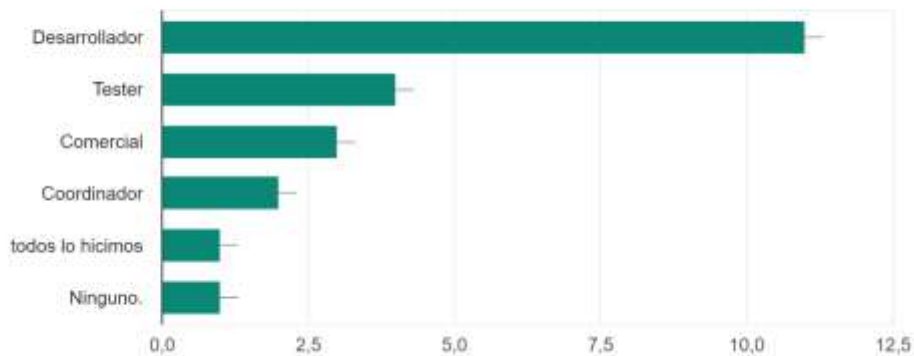
8. Cual o cuales de estos objetivos se propuso su organización lograr con el proyecto de teletrabajo?

14 respuestas

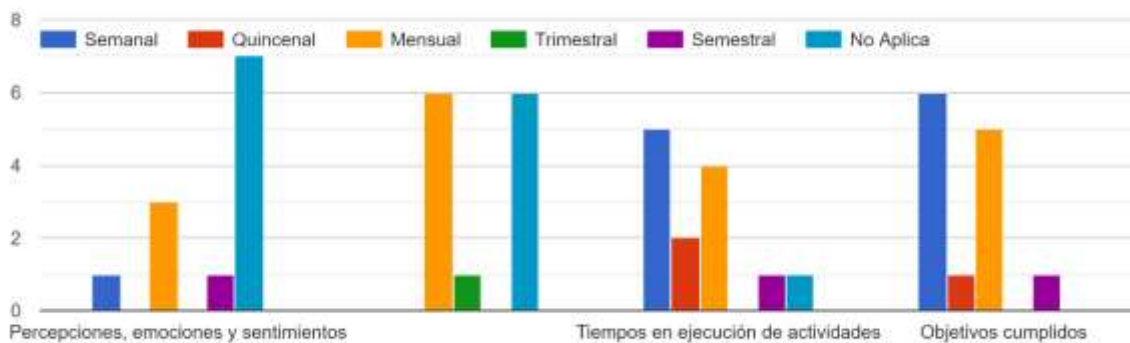


9. Qué tipo de perfiles se tuvieron en cuenta en la selección de la población para la prueba piloto?

13 respuestas



10. Cuáles de los siguientes aspectos son sujetos a medición y seguimiento al teletrabajador y con qué periodicidad. Marque con una X la respuesta por cada aspecto

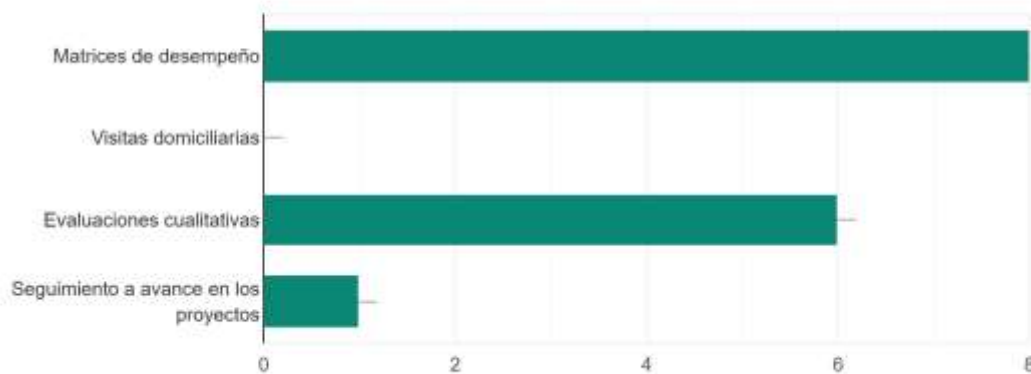


11. ¿Utiliza herramientas, suite de aplicaciones o técnicas especializadas para el seguimiento a los teletrabajadores? ¿Cuales? (11 respuestas)

- No
- Taiga.io
- Repositorios compartidos. Bitbucket
- jira
- No se utilizan.
- Toggl, Google Sheets
- No por ahora
- Herramienta propia de la empresa TimeWork
- Indicadores
- Assembla, harvest, odesk

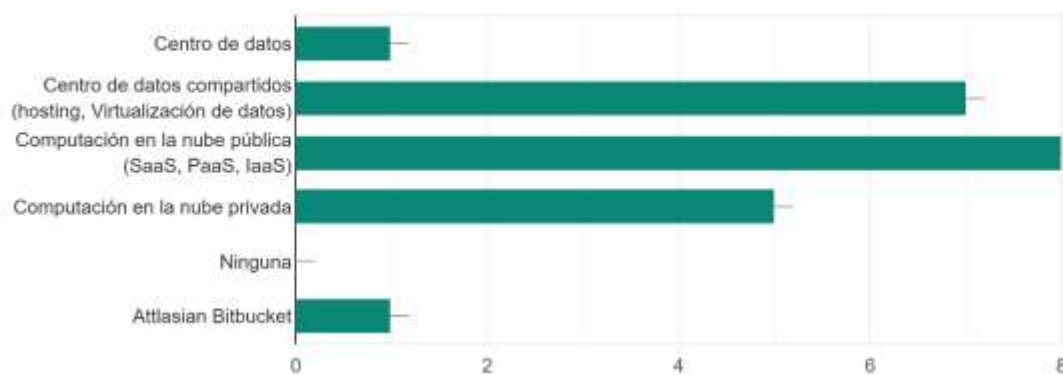
12. Cuáles de las siguientes actividades considera la organización para la medición de resultados de los teletrabajadores?

12 respuestas



13. Cuáles tipos de Infraestructura informática para el teletrabajo manejan en su organización?

13 respuestas



14. En materia de infraestructura informática en relación con el teletrabajo, qué herramientas utiliza para la implementación de este programa en su organización10 respuestas

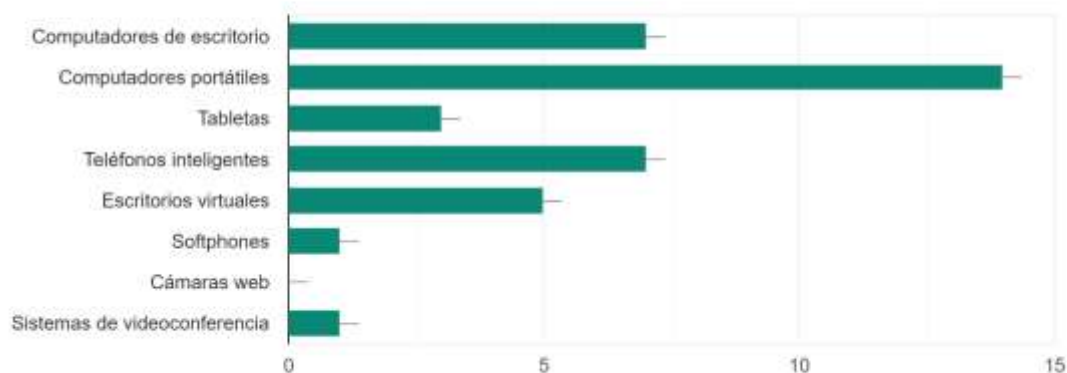
- Ninguna
- Bitbucket, Visual Studio
- Intranet
- sky, vpn
- Amazon Web Services, Heroku
- Ninguno por ahora
- Ninguno.
- Laptops
- AWS
- Herramientas privadas

15. En materia de telecomunicaciones en relación con el teletrabajo, qué herramientas utiliza para la implementación de este programa en su organización11 respuestas

- Ninguna
- Skype, correo electrónico institucional, teamviewer
- Harvest, Telegram, Gitlab.
- sky, vpn
- Skype, Slack, Whatsapp
- Skype
- Ninguno.
- Vpns
- Internet y teléfono
- Internet
- skype, telegram, email

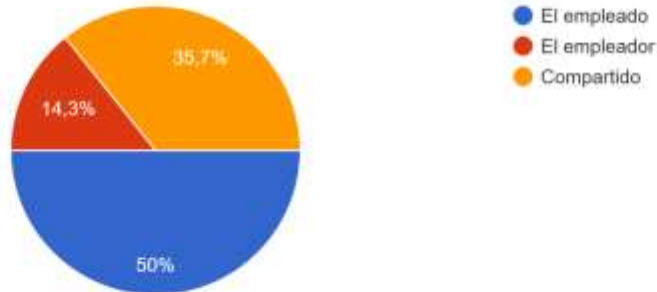
16.Cuál o cuáles de los siguientes dispositivos de usuario son los más utilizados por los teletrabajadores de su organización

14 respuestas



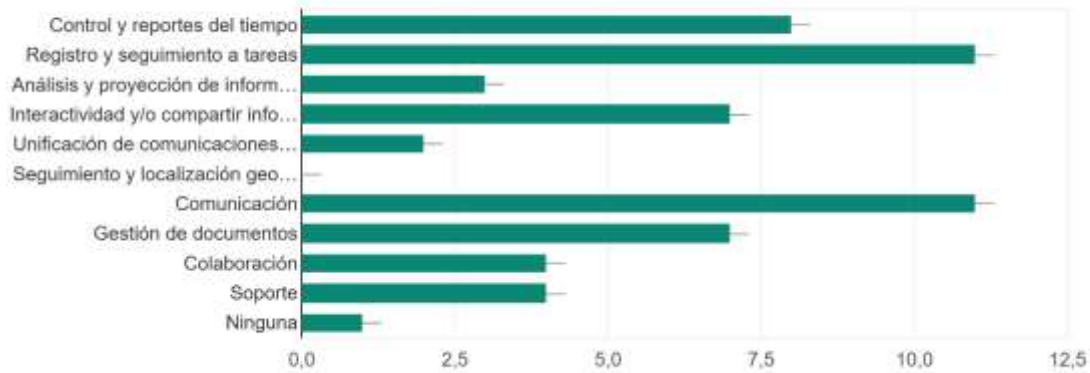
17. Los dispositivos con los cuales trabajan sus empleados adscritos al programa de teletrabajo los proporciona:

14 respuestas



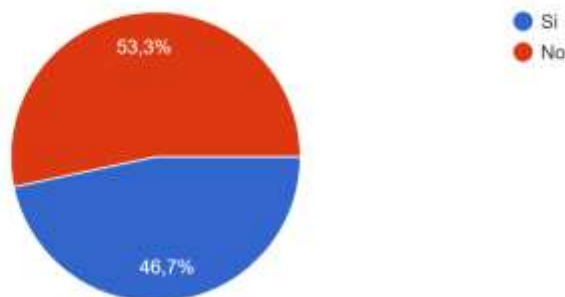
18. Con cuál o cuáles tipos de aplicaciones para teletrabajo cuenta su organización, para satisfacer las necesidades del modelo de trabajo?

14 respuestas



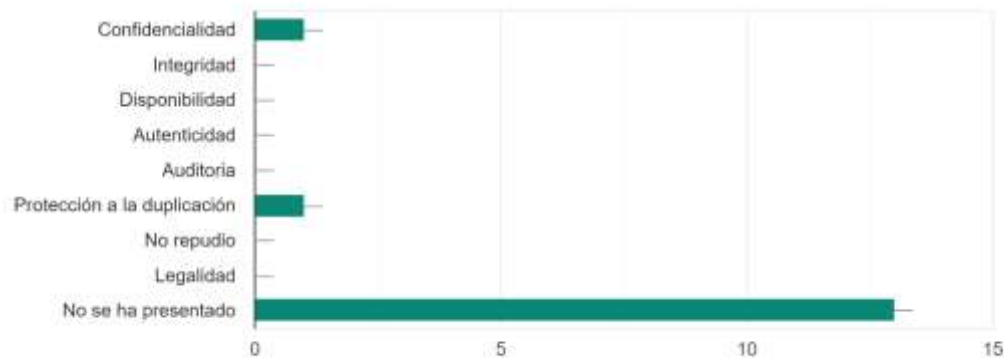
19. En la organización se cuenta con políticas de seguridad para el teletrabajo?

15 respuestas



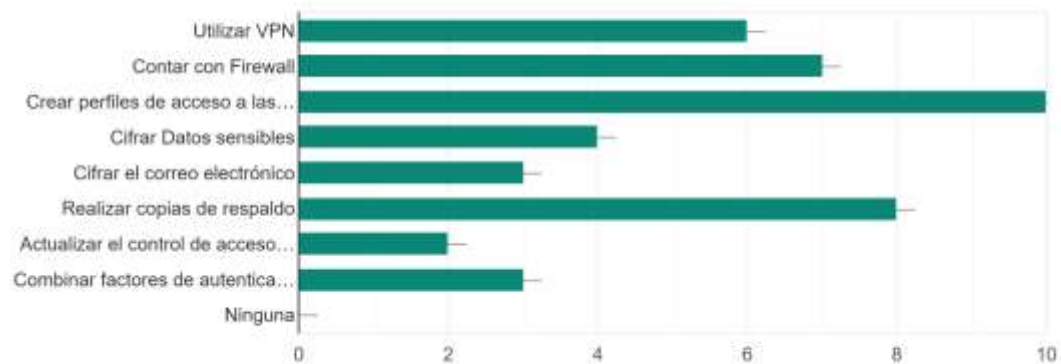
20. Mientras la modalidad de teletrabajo ha estado en producción, se ha presentado alguna (s) violación a la seguridad en alguno de los siguientes aspectos:

14 respuestas



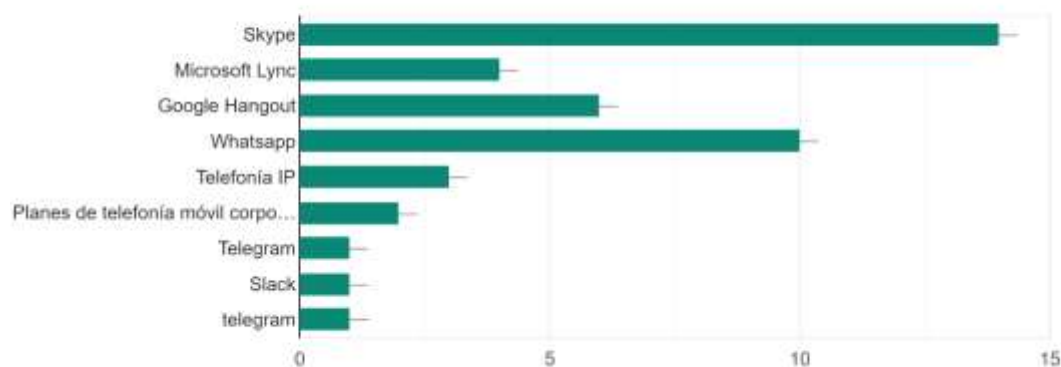
21. Cuáles de las siguientes prácticas considera se aplican en su organización para la seguridad de los datos al teletrabajar?

13 respuestas



22. Cuáles de las siguientes herramientas tecnológicas son las más utilizadas por sus teletrabajadores para comunicarse entre ellos y sus clientes

14 respuestas



## **ANEXO C – Encuesta y respuesta de la sustentación de la arquitectura de negocios frente al representante del comité asesor del teletrabajo del MinTic.**

Las preguntas aquí formuladas tienen como objeto medir, determinar la viabilidad técnica y funcional de la arquitectura de negocios para la implementación del teletrabajo en las MiPymes, con la colaboración del personal autorizado de la comisión asesora del Teletrabajo, del Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (MinTic) de Colombia. El presente cuestionario será diligenciado por personal de la entidad referenciada, una vez sea presentada la Arquitectura mediante una sesión de trabajo presencial o virtual entre Sebastian Cardona Quintero, como expositor, y el personal de la comisión asesora del Teletrabajo del MinTic.

**Encuestado:** HARDWEK CASALLAS ALFONSO

**Cargo:** ASESOR IT TELETRABAJO

**Entidad:** MinTic

**Fecha:** 26-FEBRERO 2020 Correo electrónico: [HCASALLAS@MinTic.GOV.CO](mailto:HCASALLAS@MinTic.GOV.CO)

### **Preguntas con varias opciones y selección única**

1. ¿Considera que la arquitectura de negocios expuesta es pertinente con el plan de implementación del teletrabajo diseñado por el MinTic?

- En total acuerdo
- **Mayormente de acuerdo**
- Poco de acuerdo
- En desacuerdo

2. ¿La herramienta proporcionada dentro de la arquitectura, es suficiente para que una MiPyme logre implementar el teletrabajo?

- **Si**
- No

3. ¿Cómo considera las herramientas tecnológicas recomendadas en las diferentes actividades de la arquitectura de negocios?

- **Ajustadas en funcionalidad y costo para las MiPymes**
- Ajustadas en costo, pero funcionalmente limitadas versus otras herramientas que
- existen en el mercado
- Costosas para las MiPymes
- Desactualizadas

4. ¿La arquitectura desarrollada podría ser utilizada por la comisión asesora del teletrabajo para la promoción, capacitación e implementación del teletrabajo en las MiPymes asesoradas?

- **Si**
- No

**En caso de responder afirmativamente a la pregunta anterior, responda las preguntas 5 y 6.**

### Preguntas con varias opciones y selección múltiple

5. ¿En cuál o cuáles de las actividades de la implementación del teletrabajo, desarrolladas por parte del MinTic con los empresarios, considera podría ser utilizada la arquitectura de negocios desarrollada?

- Divulgación
- Capacitación**
- Diseño plan de trabajo**
- Prueba Piloto**
- Autoevaluación**
- Todas

6. ¿En cuáles de las etapas de la implementación del teletrabajo definidos para una MiPyme según el MinTic, considera de mayor utilidad la utilización de la arquitectura?

- Planeación
- Autoevaluación
- Prueba Piloto**
- Apropriación y adopción

### Preguntas abiertas

7. En un rango de 1 a 10, ¿Cuál considera es la calificación para la arquitectura de negocios expuesta, respecto de la herramienta metodológica utilizada para su construcción?

Argumente su respuesta.

**Respuesta:** ocho (8), sigue los lineamientos de recomendación metodológica del libro blanco del Teletrabajo.

8. En un rango de 1 a 10, ¿Cuál considera es la calificación para la arquitectura de negocios expuesta, respecto al contenido teórico y didáctico utilizado en cada sección de la arquitectura? Argumente su respuesta.

**Respuesta:** ocho (8), está redactada en términos claros y concretos, de fácil entendimiento para cualquier perfil de funcionario de una MiPyme.

9. En un rango de 1 a 10, ¿Cuál considera es la calificación para Sebastian Cardona Quintero en cuanto a la forma de presentar la arquitectura, la claridad del contenido y metodología de la misma? Argumente su respuesta.

**Respuesta:** Nueve (9), Denota haber seguido un proceso de investigación y adquisición de conocimiento en los componentes Organizacionales, Jurídicos y Tecnológicos requeridos para implementar la modalidad de Teletrabajo y ser plasmado en un modelo de Arquitectura de Negocio.

### Pregunta con selección única en escala

10. Marque con una X la respuesta más ajustada a lo que usted considera, en cuanto a satisfacción se refiere, respecto de los aspectos descritos.



	Totalmente de acuerdo	Muy de acuerdo	De acuerdo	Poco de acuerdo	En Desacuerdo
Respecto de la etapa 2 de la implementación del teletrabajo propuesta - Planeación General: Contenido de la arquitectura, productos de trabajo, guías teletrabajo y roles		<b>x</b>			
Respecto de la etapa 3 de la implementación del teletrabajo propuesta -Autoevaluación: Contenido de la arquitectura, productos de trabajo, guías teletrabajo y roles		<b>x</b>			
Respecto de la etapa 3 de la implementación del teletrabajo propuesta -Prueba Piloto: Contenido de la arquitectura, productos de trabajo, guías teletrabajo y roles		<b>x</b>			
Respecto de la etapa 3 de la implementación del teletrabajo propuesta - Apropiación y Adopción: Contenido de la arquitectura, productos de trabajo, guías teletrabajo y roles		<b>x</b>			
Teniendo en cuenta que la arquitectura está diseñada para una empresa de desarrollo de software, ¿Los roles en las actividades están acordes?		<b>x</b>			

**Consideración General:** Mi concepto sobre el trabajo desarrollado de una Arquitectura de Implementación de Teletrabajo en MiPymes es de un proyecto de excelente calidad, con un alcance idóneo como herramienta TIC para desarrollar de manera practica la metodología recomendada por MINTIC en el libro blanco de teletrabajo, justamente cuando tenemos el objetivo de llevar a la practica el mensaje de la necesidad y el valor de la Transformación Digital en las MiPymes, el tener herramientas tecnológicas metodológicas para implementar Teletrabajo es un claro ejemplo de ello.

**ANEXO D – Evidencia de aceptación y publicación del artículo científico “A Business Architecture Proposal for Teleworking in Software-development MSMEs of Colombia”.**

A continuación, se presenta el correo de aceptación del artículo científico en el CLEI 2020.

De: Simposio Latinoamericano de Ingeniería de Software <slisw2020@easychair.org>  
Date: mar, 4 ago 2020 a las 2:58  
Subject: CLEI-SLISW 2020 notification for paper 75  
To: Sebastián Cardona Quintero <homebas11@gmail.com>

Dear Sebastián Cardona Quintero,

Congratulations!

We are very glad to inform you that your submission number 75, entitled Arquitectura de Negocios para la Implementación del Teletrabajo en las MiPymes de Desarrollo de Software Colombianas según la Normatividad de Gobierno Digital, has been ACCEPTED for presentation at the XLVI LATIN AMERICAN COMPUTING CONFERENCE (CLEI 2020) in Ecuador.

Each paper was reviewed by at least two to four members of the Program Committee (PC), and when doubts, each paper was discussed during the online PC discussion.

We had a large number of quality submissions this year, leading to considerable competition and a lot of difficult decisions. In this edition of CLEI, the global acceptance rate has been 33%.

Please revise your paper carefully according to reviewers' comments, and upload the camera-ready version via Easychair before **\*\*\*SEPTEMBER 6, 2020\*\*\***. This deadline is non-extendable. Also remember that at least one of the authors must register for the conference before that date. Please check fees and payment process at (<http://clei2020.utpl.edu.ec/en/>).

Make sure that the manuscript complies with the IEEE Proceedings template: <https://www.ieee.org/conferences/publishing/templates.html>

Remember that your manuscript should not exceed the TEN PAGES LIMIT, including figures and appendices. ADDITIONAL PAGE will be not allowed.

In a next email, we'll explain you about the camera-ready submission process.

You can find below the reviewer's comments.

Thank you for your cooperation, and do not hesitate to contact us for any further question.

Se adjunta imagen y link de la publicación del artículo en la revista IEEE Xplore. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9458344>

The screenshot shows the IEEE Xplore article page. At the top, there is a navigation bar with links for IEEE.org, IEEE Xplore, IEEE-SA, IEEE Spectrum, and More Sites. On the right, there are links for SUBSCRIBE, Cart, Create Account, and Personal Sign In. The main header includes the IEEE Xplore logo, navigation menus (Browse, My Settings, Help), an Institutional Sign In button, and the IEEE logo. A search bar is present with a dropdown menu set to 'All' and a search icon. Below the search bar, the breadcrumb trail reads 'Conferences > 2020 XLVI Latin American Comp...'. The article title is 'A Business Architecture Proposal for Teleworking in Software-Development MSMEs of Colombia'. The publisher is IEEE, and there are buttons for 'Cite This' and 'PDF'. The authors listed are Sebastián Cardona Quintero and Faber D. Graldo. There are social media sharing icons and a 'Full Text View' button. The abstract text is: 'This paper presents the process of creating and deploying business architecture for the implementation of teleworking in emerging small and medium-sized software-development companies in Colombia, taking reference methodology as determined by the Colombian government in its White-Book on Teleworking, and utilizing the tools of Eclipse Process Framework for the creation of the said business architecture in a way that the framework can be educational and contribute in the dissemination and implementation of teleworking in Colombian companies as per the advising council on telework of the Ministry of Technology and Telecommunications (MinTIC) or by any private company that desires its use as a systematic guide in its telework implementation plan.' Below the abstract, there is a 'Published in' section: '2020 XLVI Latin American Computing Conference (CLEI)'. A metadata table follows:
 

Date of Conference:	19-23 Oct. 2020	INSPEC Accession Number:	20730242
Date Added to IEEE Xplore:	28 June 2021	DOI:	10.1109/CLEI52000.2020.00031
ISBN Information:		Publisher:	IEEE
		Conference Location:	Loja, Ecuador

 At the bottom of the article content, there are expandable sections for Authors, Keywords, and Metrics. On the right side, there is a 'More Like This' section with two related articles: 'Is the Agile Development Method the Way to Go for Small to Medium Enterprises (SMEs) in Saudi Arabia?' and 'PRISMS: an approach to software process improvement for small to medium enterprises'. The footer of the page contains links for IEEE Personal Account, Purchase Details, Profile Information, Need Help?, and Follow.

## 6. Referencias

- Alonso Fabregat M.B., Cifre Gallego E. (2002). TELETRABAJO Y SALUD: UN NUEVO RETO PARA LA PSICOLOGÍA. *Papeles del Psicólogo*, 83: 56-61.
- Arroyo E. (2015). *Definición de principios de arquitectura para arquitectura empresarial de la organización*. Disponible en: [https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias-TI-T\\_I/IBERO-Handbook\\_MR\\_1-43-52.pdf](https://www.ecorfan.org/handbooks/Ciencias-TI-T_I/IBERO-Handbook_MR_1-43-52.pdf)
- Best VPN Provider. (2014). *Best VPN Services 2014 compared*. Disponible en: <http://www.bestvpnprovider.net/#vyprvpn>
- Cadenilla J., Pezo A. (2005). Tecnologías empresariales, procesos y paquetes tecnológicos. *Ciencia y Tecnología*: 146.
- Camacho Peláez R.H., Higueta López D. (2013). Teletrabajo con calidad de vida laboral y productividad. Una aproximación a un modelo en una empresa del sector energético. *Pensamiento y Gestión*, 35: 87-118.
- Cardona S. (2020). *Arquitectura para la implementación del teletrabajo*. Disponible en: <https://implementando-el-teletrabajo.herokuapp.com/index.htm>
- Cardona S., Giraldo F.D. (2020). *A Business Architecture Proposal for Teleworking in Software-Development MSMEs of Colombia*. XLVI Latin American Computing Conference (CLEI). pp. 203-212, doi: 10.1109/CLEI52000.2020.00031. Disponible en: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9458344>
- Castillo E. (2010). Teletrabajo, una opción de productividad y eficiencia real para las organizaciones. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (31): 1-5.
- Cisco. (2014a). *Industry Solutions - Telework*. Disponible en: [http://www.cisco.com/web/strategy/us\\_government/telework.html](http://www.cisco.com/web/strategy/us_government/telework.html)
- Cisco. (2014b). *Cisco VPN Client*. Disponible en: <http://www.cisco.com/c/en/us/products/security/vpn-client/index.html>. [Visitada en Julio de 2014].
- Citrix. (2014). *Aplicaciones móviles seguras entregadas por XenMobile*. Disponible en: <http://www.citrix.es/products/xenmobile/tech-info/worx-mobile-apps.html>
- Colombia Digital. (2014). *¿Cómo avanza Colombia en materia de Teletrabajo?* Colombia Digital. Disponible en: <http://www.colombiadigital.net/teletrabajo/item/6978-como-avanza-colombia-en-materia-de-teletrabajo.html>
- Congreso de Colombia. (2008). *Ley 1221 del 2008*. Disponible en: [https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3703\\_documento.pdf](https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-3703_documento.pdf)

- Delgado A. (2014). *Herramientas podrían definir el éxito del teletrabajo*. Revista IT Now. Disponible en: <http://revistaitnow.com/2014/01/negocios/convierta-al-teletrabajo-en-un-aliado-esencial/>
- Department of Communication of Australian Government. (2013). *The telework kit*. Vol. 4. Australian Government.
- Diario el Tiempo. (2014). *Escritorio virtual, la llave al teletrabajo*. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/tecnosfera/resenas-tecnologia/escritorio-virtual-la-llave-al-teletrabajo/14250143>
- Dunn K. (2014). *2014 Best Web Conferencing Service Reviews*. Disponible en: <http://web-conferencing-services.toptenreviews.com/index.html>
- Eclipse Foundation. (2007). *Eclipse process framework (epf) composer 1.0 architecture overview*. Disponible en: <https://www.eclipse.org/epf/composer-architecture/>
- Eclipse Foundation. (2018). *Eclipse process framework project*. Disponible en: <https://projects.eclipse.org/projects/technology.epf>
- Fedesarrollo. (2013). *El papel de las TIC en el desarrollo de la pequeña empresa: reflexiones de política a la luz del caso colombiano*. CCIT - Fedesarrollo. 35 p.
- Fee J. (2013). *8 Best Apps for Team Collaboration*. Disponible en: <http://mashable.com/2013/07/15/apps-for-team-collaboration/>
- Forbes. (2019). *Home office, la estrategia de recursos humanos más inteligente del mundo*. Disponible en: <https://forbes.co/2019/12/05/capital-humano/home-office-la-estrategia-de-recursos-humanos-mas-inteligente-del-mundo/>
- Franco A., Restrepo F.A. (2011). El perfil del teletrabajador y su incidencia en el éxito laboral. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 33: 1-6.
- Gálvez Albarracín E.J., Riascos Erazo S.C., Palacios Contreras F. (2014). Influencia de las tecnologías de la información y comunicación en el rendimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas colombianas. *Estudios Gerenciales*: 10.
- Gambo I., Soriyan A., Achimugu P. (2011). Software Architecture Performance Quality Model: Qualitative Approach. *ARPN Journal of Systems and Software*, 1(1): 6.
- Global Place. (2014). *Mummy Flex*. Global Place. Disponible en: [http://globalplace.net/teletrabajo\\_mummy-flex/](http://globalplace.net/teletrabajo_mummy-flex/)
- Gobierno Vasco. (2012). *TELETRABAJO. IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO*. Disponible en: [http://www.lanbide.net/descargas/egailancas/publicaciones/CIDEC/Cas/Cuaderno\\_22.pdf](http://www.lanbide.net/descargas/egailancas/publicaciones/CIDEC/Cas/Cuaderno_22.pdf)
- Golden Frog. (2014). *VyprVPN Features*. Disponible en: <http://www.goldenfrog.com/vyprvpn/features>

Google. (2014). *Google Drive*. Disponible en:

<http://www.google.com/intx/es/enterprise/apps/business/driveforwork/>

Haumer P. (2007). *Eclipse process framework composer part 1: Key concepts*. Disponible en:

<https://www.eclipse.org/epf/general/EPFComposerOverviewPart1.pdf>

Higueta López D. (2010). Discurso dominante de la dirección: refuerzo negativo a las relaciones humanas.

*Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 20(36): 67-78.

Inversor Latam. (2020). *Se disparan las cifras de teletrabajadores a causa del covid-19*. Disponible en:

<http://inversorlatam.com/sedisparan-las-cifras-de-teletrabajadores-a-causa-del-covid-19/>

Khaled L. (2010). Achieving Goals through Architectural Design Decisions. *Journal of Computer Science* 6,

12: 6.

Love L. (2014). *15 Stats on Telecommuting & the Cloud*. Disponible en:

<https://www.pgi.com/blog/2014/04/15-stats-telecommuting-cloud/>

MinTic. *G.GEN.03 Guía general de un proceso de Arquitectura Empresarial. Gobierno Digital*. vol. 1.

Disponible en: [https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9435\\_Guia\\_Proceso.pdf](https://www.mintic.gov.co/arquitecturati/630/articles-9435_Guia_Proceso.pdf)

MinTic. (2008). *Decreto 884 de 2012*. Ministerio de las Tecnologías de la Información y las

Comunicaciones, República de Colombia. 6 p.

MinTic, Ministerio de Trabajo, Corporación Colombia Digital. (2012). *LIBRO BLANCO, El ABC del*

*Teletrabajo en Colombia*. Vol. 3. MinTic: Colombia. 192 p.

MinTic, Ministerio del Trabajo, Corporación Colombia Digital. (2019). *Cuarto Estudio de Penetración del*

*Teletrabajo en Empresas Colombianas 2018*. Disponible en: <https://teletrabajo.gov.co/622/w3-article-75985.html>

Neirotti P., Paolucci E., Raguseo E. (2012). Telework Configurations and Labour Productivity: Some

Stylized Facts. *International Journal of Engineering Business Management*: 1.

Noodls. (2014). *MinTrabajo y MinTIC promueven Teletrabajo en el Eje Cafetero*. Noodls.com. Disponible

en:

<http://www.noodls.com/view/D966EEB22D95685EC5928A29C157C7083C35CD01?8790xxx1392257040>

Null C. (2014). *10 tools for more productive telecommuting*. Disponible en:

<http://www.pcworld.com/article/2454283/10-tools-for-more-productive-telecommuting.html>

OfficeScape. (2014). *Telework Solutions*. Disponible en:

<http://www.officescape.com/WebCenter/PublicSite/telework/index.aspx>

Osio L. (2010). El Teletrabajo: Una opción en la era digital. *Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 3:

93-109.

- Own Labs. (2020). *STATE OF REMOTE WORK Covid Edition 2020*. Disponible en:  
<https://resources.owllabs.com/state-of-remote-work/2020>
- Pasquali M. *América latina: porcentaje de personas que pueden trabajar a distancia por país 2019*. (2020). Disponible en: <https://es.statista.com/estadisticas/1110505/porcentaje-trabajadores-a-distancia-america-latina-por-pais/#statisticContainer>
- Pearce J.A. (2009). Successful Corporate Telecommuting with Technology Considerations for Late Adopters. *Organizational Dynamics*, 38(1): 16-25.
- Pérez M.P., Sánchez A.M., De Luis Carnicer M.P. (2002). Benefits and barriers of telework: perception differences of human resources managers according to company's operations strategy. *Technovation*, 22: 775–783.
- Periódico La República. (2013). *En Colombia ya hay un total de 31.533 teletrabajadores*. Disponible en:  
[http://www.larepublica.co/economia/en-colombia-ya-hay-un-total-de-31533-teletrabajadores\\_89241](http://www.larepublica.co/economia/en-colombia-ya-hay-un-total-de-31533-teletrabajadores_89241)
- Pure VPN. (2014). *Why do businesses need PureVPN?* Disponible en: <http://www.purevpn.com/business-vpn.php>
- Rawson R. (2014). *Software for Managing a Telecommuting Team*. Disponible en:  
<http://biz30.timedoctor.com/software-for-managing-telecommuters/>
- Restrepo J.D. (2011). Las TIC en la Pyme: palanca para la productividad y la competitividad. *Universidad de Medellín*.
- Rodríguez Mejía M. (2007). El teletrabajo en el mundo y Colombia. *Gaceta Laboral*, 13(1): 29-42.
- Rodríguez Melo G.E. (2011). Apropiación y masificación de las TIC en las cadenas productivas como determinante para la competitividad de las MiPyme. *Criterio Libre*, 9(15): 213-230.
- Saez E., Querol V., López A. (2007). El teletrabajo, una alternativa para el mundo rural. *Instituto de Investigación de Drogodependencias de España*, 7: 153-158.
- Segura H., Hernández D. (2020). *Teletrabajo, prioridad más allá de la pandemia*. Disponible en:  
<https://bit.ly/3gc6nfV>
- Tecnósfera R. (2014). *Escritorio virtual, la llave al teletrabajo*. Disponible en:  
<http://www.eltiempo.com/tecnosfera/resenas-tecnologia/escritorio-virtual-la-llave-al-teletrabajo/14250143>
- Tittel E. (2011). *Top VPN clients for enterprise use*. Disponible en:  
<http://searchenterprise.wan.techtargt.com/feature/Top-VPN-clients-for-enterprise-use>
- Tunal Santiago G. (2012). Reflexiones en torno a los análisis sobre el teletrabajo. *Trabajo y Sociedad*, (19): 31-54.

Verive J.M., DeLay N. (2006). Measuring Telework ROI: Metrics Based on the Employee Life Cycle.

*WorldatWork Journal*: 15.

Villalba W., Villamizar L.P., Sánchez M.D.P. (2017). *Model for implementation of teleworking in software development organizations*. Disponible en:

[https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/sistemas\\_telematica/article/view/2734](https://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/sistemas_telematica/article/view/2734)

Widman J. (2013). *10 Must-Have Tech Tools for Telecommuters*. Disponible en:

<http://www.allbusiness.com/labor-employment/working-hours-patterns-telecommuting/15418479-1.html>

WorkMeter. (2013). *WorkMeter como herramienta de supervisión del teletrabajo*. Disponible en:

<http://es.workmeter.com/blog/bid/308523/WorkMeter-como-herramienta-de-supervisi%C3%B3n-del-teletrabajo>