

**Diseño de una propuesta para la implementación de un Departamento de Investigación,
Desarrollo e Innovación (i+D+i) en la empresa Soluciones Innovatec S.A.S.**

Gabriel Enrique García Rosado

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Negocios Globales e Innovación

Tutor

Gonzalo Mayorga Díaz

Magister en Administración USTA

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División Ciencias Económicas, Administrativas y Contables

Especialización en Negocios Globales e Innovación

2023

Dedicatoria

A Dios, ante todo, pues de la manera más misteriosa siempre ha estado conmigo, me acompaña en cada instante y me sostiene en sus brazos cuando la vida nos muestra su lado fuerte.

A mi Madre, un ángel maravilloso que Dios me dio, continuamente preocupada por mí, elevando oraciones día tras día a mi Padre Celestial para que me brinde el bienestar necesario para salir adelante y me mantenga firme en el camino.

A mi padre, mi viejo, quien me canalizo en la carrera que sentó las bases para proseguir en este siguiente escalón de formación académica que hoy logro llevar a cabo.

A mis hermanos, Johana Milena y Carlos Andrés, a quienes llevo siempre en mi corazón y me lleno de emoción al verlos, escucharlos y abrazarlos, los amo muchísimo.

A mi esposa, mujer virtuosa, Ángela Liliana Müller Salamanca, quien me ha brindado su amor y compañía en este camino llamado vida, junto a mi hijo, Abraham Mateo García Müller, motor de mi vida y mi sonrisa de cada mañana.

“...Por la gracia de Dios, soy lo que soy...” 1 Cor. 15, 10

Gabriel.

Agradecimientos

A mi familia, los cuales me fortalecen con sus oraciones, orgullo y confianza, las personas que me han visto crecer y quienes comparten de manera sincera la alegría en mis logros y la tristeza en mis penas.

A los profesores, quienes me obsequiaron sus conocimientos, adquiridos durante esta formación académica.

A Mauricio Gómez, representante legal de la empresa Soluciones Innovatec S.A.S. y Martha Cerón, integrante de esta misma empresa, los cuales dispusieron su voluntad en aportar la información necesaria para el desarrollo de este trabajo.

A la Profesora Tilcia Yaneth Ardila Pinto, Coordinadora de la Especialización en Negocios Globales e Innovación de la Universidad San Tomás Seccional Bucaramanga, quien me brindo su confianza y me apoyo cuando necesite de su ayuda.

A mi Director de grado, Profesor Gonzalo Mayorga Díaz de la Universidad San Tomás Seccional Bucaramanga, por asistirme en la elaboración de este Proyecto y dedicar su tiempo para asesorarme con paciencia y objetividad.

A cada persona que colaboro en mi desarrollo profesional desde el inicio de este, en cualquier forma o manera, granos de arena que edificaron lo que siempre estaré en infinito agradecimiento.

A la Universidad Santo Tomás, con la cual siento orgullo de haber tenido la oportunidad de fortalecer mi formación y que en adelante será parte de mi vida.

Contenido

Introducción.....	12
1.1 Perfil de la empresa.....	15
1.1.1 Misión Soluciones Innovatec S.A.S.	15
1.1.2 Visión Soluciones Innovatec S.A.S.....	16
1.1.3 Historia de la empresa	16
1.1.4 Portafolio de productos y servicios	17
1.1.5 Mercado atendido	18
1.1.6 Registro fotográfico del laboratorio de ensamble y desarrollo Soluciones Innovatec S.A.S.	20
1.1.7 Registro fotográfico de ejecución de proyectos en campo	21
1.2 Objetivo general de la Consultoría Virtual	24
1.3 Objetivos específicos de la Consultoría Virtual	24
1.4 Justificación	25
2 Proceso del desarrollo de la Consultoría Virtual	29
2.1 Recomendaciones de mejora continua.....	29
2.2 Realización del autodiagnóstico en torno a la Innovación	30
2.2.1 Resultados Autodiagnóstico Gestión del Conocimiento y la Innovación	31
2.3 Reestructuración de la compañía en la inclusión del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación	40
2.4 Misión del Departamento i+D+i	44
2.5 Visión del Departamento i+D+i.....	45

2.6	Distribución y configuración de espacio.....	45
2.6.1	Aspectos a tener en cuenta.....	45
2.6.2	Mobiliario	46
2.6.3	Equipos, instrumentos y maquinaria	46
2.6.4	Sistemas instalados en el sector del inmueble dedicado i+D+i.....	47
2.6.5	Distribución de zonas	47
2.6.6	Servicios	47
2.7	Cálculo de costos	48
2.8	Temas y componentes del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación	55
2.8.1	Impresión 3D mediante tecnología FDM. (Modelado por Deposición Fundida, por sus siglas en ingles)	55
2.8.2	Corte y grabado láser.....	58
2.8.3	Aeronaves Remotamente Tripuladas. (UAV, RPAS, Drones).....	59
2.8.4	Sensórica e Instrumentación.....	63
2.8.5	Procesos de Automatización.....	64
2.8.6	Domótica	64
2.8.7	Internet de las Cosas (IoT).....	65
2.8.8	Desarrollo de Placas de Circuito Impreso (PCB)	67
2.8.9	Equipos de Control Numérico. (CNC)	67
2.8.10	Herramienta manual y maquinaria para fabricación mecánica.	68
2.8.11	Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (TIC)	69

2.8.12	Machine Learning e Inteligencia Artificial. (AI).....	70
2.9	Tipos de espacios para la Innovación y Desarrollo	72
2.9.1	Maker Lab.....	72
2.9.2	MakerSpace	72
2.9.3	Hacker Space	73
2.9.4	Fab-Lab.....	73
2.10	Plano proyectado del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación ..	74
2.11	Reuniones virtuales realizadas	76
3	Resultados y aportes	80
4	Conclusiones.....	82
	Referencias	83

Lista de figuras

Figura 1. <i>Laboratorio de ensamble</i>	20
Figura 2. <i>Instalación de sensores de nivel ultrasónicos</i>	21
Figura 3. <i>Instalación de una estación meteorológica</i>	22
Figura 4. <i>Instalación de estaciones repetidoras mediante radioenlace</i>	23
Figura 5. <i>Instalación de torres autónomas de sirenas de alerta</i>	24
Figura 6. <i>Política de gestión del conocimiento y la innovación</i>	32
Figura 7. <i>Calificación por componentes</i>	32
Figura 8. <i>Calificación de categorías, componente 1. Planeación. Identificación del conocimiento más relevante de la entidad</i>	34
Figura 9. <i>Calificación de categorías, componente 2. Generación y producción</i>	35
Figura 10. <i>Calificación de categorías, componente 3. Herramientas de uso y apropiación.</i>	36
Figura 11. <i>Calificación de categorías, componente 4. Analítica institucional</i>	37
Figura 12. <i>Calificación de categorías, componente 5. Cultura de compartir y difundir</i>	38
Figura 13. <i>Organigrama actual Soluciones Innovatec S.A.S.</i>	40
Figura 14. <i>Mapa de procesos actual Soluciones Innovatec S.A.S.</i>	41
Figura 15. <i>Organigrama que incluye el Departamento i+D+i Soluciones Innovatec S.A.S.</i>	43
Figura 16. <i>Mapa de procesos que incluye el Departamento i+D+i Soluciones Innovatec S.A.S.</i>	44
Figura 17. <i>Equipos</i>	50

Figura 18. <i>Herramientas eléctricas</i>	51
Figura 19. <i>Herramientas manuales</i>	52
Figura 20. <i>Mobiliario</i>	52
Figura 21. <i>Software</i>	53
Figura 22. <i>Adecuaciones</i>	53
Figura 23. <i>Insumos</i>	53
Figura 24. <i>Varios</i>	54
Figura 25. <i>Consolidados costos totales aproximados de implementación</i>	54
Figura 26. <i>Impresora 3D de filamento plástico</i>	57
Figura 27. <i>Diseño 3D en Solid Edge</i>	57
Figura 28. <i>CNC de diodo láser</i>	59
Figura 29. <i>Drone Hexacóptero</i>	60
Figura 30. <i>Drone Delta</i>	61
Figura 31. <i>Drone VTOL</i>	62
Figura 32. <i>Sensores</i>	63
Figura 33. <i>Automatización</i>	64
Figura 34. <i>Domótica</i>	65
Figura 35. <i>Internet of Things</i>	66
Figura 36. <i>Placa de Circuito Electrónico</i>	67
Figura 37. <i>Máquina de Control Numérico Computarizado</i>	68
Figura 38. <i>Tablero de herramienta manual</i>	69
Figura 39. <i>Sistema grafico de telecomunicaciones y redes</i>	70

Figura 40. <i>Representación ML & AI</i>	71
Figura 41. <i>Plano Departamento i+D+i proyectado</i>	74
Figura 42. <i>Áreas proyectadas Departamento i+D+i</i>	75
Figura 43. <i>Convenciones Áreas Departamento i+D+i</i> :.....	75
Figura 44. <i>Reuniones Consultor – Soluciones Innovatec S.A.S. (1)</i>	76
Figura 45. <i>Reuniones Consultor – Soluciones Innovatec S.A.S. (2)</i>	78
Figura 46. <i>Reuniones Consultor – Soluciones Innovatec S.A.S. (3)</i>	78

Resumen

Soluciones Innovatec S.A.S. es una compañía que se dedica a brindar alternativas de solución a las empresas y personas particulares mediante el desarrollo tecnológico, ciencias aplicadas, Internet de las Cosas, Telecomunicaciones y demás ramas de las Ingenierías Eléctrica, Electrónica y Comunicaciones. La presente consultoría, se enfoca en analizar la condición actual de la empresa en cuestión, entorno a su componente evolutivo de productos y servicios, verificación de las actuales técnicas de funcionamiento de empresas exitosas y modelos de funcionamiento de Departamentos o Áreas de i+D+i que permitan priorizar el concepto de gestión del cambio y una política de innovación en la empresa, para finalmente generar una propuesta enmarcada en la particularidad de la organización y su posible implementación. En la actualidad, las empresas deben permitir y apoyar a la consolidación de espacios dedicados exclusivamente a la investigación y prototipado de nuevos productos, esto con el fin de garantizar que se garantice e incluso que se mejore su posición en el mercado, ya que, como podemos observar en muchas situaciones, los avances tecnológicos dan pie a etapas disruptivas donde muchas veces las empresas y compañías pierden su posición en el mercado y no solamente eso, sino que en muchos casos se presentan situaciones de fracaso por la no adaptabilidad a los nuevos mercados o maneras de ofrecer sus servicios, es así que tenemos grandes ejemplos de empresas que quedaron atrás o sencillamente desaparecieron, lo que permitió que otras compañías aprovecharan esta oportunidad y abarcaran este nuevo producto y su contexto. (Escuela Superior de Negocios de Monterrey, 2022).

Palabras clave: tecnología, innovación, desarrollo, investigación, laboratorio, disruptivo.

Abstract

Solutions Innovatec S.A.S. is a company that is dedicated to providing alternative solutions to companies and individuals through technological development, applied sciences, Internet of Things, Telecommunications and other branches of Electrical, Electronic and Communication Engineering. This consultancy focuses on analyzing the current condition of the company in question, around its evolutionary component of products and services, verification of the current operating techniques of successful companies and operating models of R&D Departments or Areas of i+D+i that allow prioritizing the concept of change management and an innovation policy in the company, to finally generate a proposal framed in the particularity of the organization and its possible implementation. Currently, companies must allow and support the consolidation of spaces dedicated exclusively to the research and prototyping of new products, this in order to guarantee that their position in the market is guaranteed and even improved, since, as we can observe in many situations, technological advances give rise to disruptive stages where companies often lose their position in the market and not only that, but in many cases there are situations of failure due to non-adaptability to new markets. or ways to offer their services, so we have great examples of companies that were left behind or simply disappeared, which allowed other companies to take advantage of this opportunity and embrace this new product and its context. (Monterrey Business School, 2022).

Keywords: technology, innovation, development, research, laboratory, disruptive.

Introducción

Este trabajo va enfocado principalmente a formular el diseño de un Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación (i+D+i) para una empresa en surgimiento dedicada al sector tecnológico llamada Soluciones Innovatec S.A.S. ubicada en la ciudad de Popayán – Departamento del Cauca.

La finalidad principal de este trabajo es realizar como opción de grado para la Especialización en Negocios Globales es Innovación de la Universidad Santo Tomas seccional Bucaramanga, una consultoría detallada que brinde las bases teórico-prácticas en la implementación de un área destinada a la creatividad y al uso de tecnologías disruptivas para llevar a cabo actividades de innovación y por ende, el desarrollo de nuevos productos que posteriormente puedan ser implementados y comercializados por la empresa.

Para iniciar el trabajo, en una primera instancia se elabora un autodiagnóstico con la empresa objeto de estudio, lo anterior con la finalidad de dimensionar las capacidades actuales de la empresa y la relación directa e indirecta que se tiene en el momento con el tema de innovación y desarrollo en sus diversas líneas de trabajo, esto con el fin de consolidar posteriormente este tema en una sola área o departamento, centralizando así lo relacionado al desarrollo e investigación en un solo departamento de la compañía.

Por otra parte, el método empleado para el desarrollo de este trabajo se basa en apuntar al cumplimiento de un objetivo claro y concreto, como lo es la posibilidad de la implementación de un área de i+D+i, identificando las debilidades, fortalezas, amenazas y oportunidades que tiene la compañía actualmente y como impactaría positivamente la creación de un nuevo departamento en la empresa que incremente la dinámica de evolución y mejora continua de la misma.

Es así, que las limitaciones de este trabajo consisten principalmente en el alcance de este, ya que el actual trabajo corresponde a una propuesta que la empresa objeto de consultoría evaluará posteriormente la pertinencia en la implementación del proyecto, teniendo en cuenta las diversas variables a modificar, así como el retorno de la inversión que se proyecta del mismo y los cambios necesarios al interior de la compañía que son requeridos para llevar a cabo el proyecto representaría. (López, 2020).

Desde tiempos antiguos los diversos avances tecnológicos han tenido impacto significativo e incluso decisivo en muchos aspectos y etapas de la humanidad, tanto así que incluso en épocas de guerra, donde desafortunadamente se presentan pérdida de vidas humanas y sucesos dolorosos, muchas de las tecnologías más impactantes del ser humano han surgido en estos ambientes hostiles, muchos de estos avances que fueron enfocados posteriormente en actividades de índole no bélico, tales como el desarrollo de la aeronáutica, radares, el sonar, las telecomunicaciones, y diversas tecnologías como el hidrófono, el GPS, entre tantas otras más que ha hoy las usamos de manera natural, donde en la mayoría de las veces no conocemos su historia y todos los sucesos que llevaron a su desarrollo.

Ahora, en nuestros tiempos, la tecnología se relaciona a nuestras propias vidas de una manera cada vez más intrínseca desde que nacemos, y de manera exponencial estamos viendo como nuestras recientes generaciones se van correlacionando en su formación y vida cotidiana usando tecnología de una manera que no deja de sorprendernos, por tanto, es claro que debemos desarrollar una manera natural de adaptarnos a los continuos cambios, dedicar tiempo al continuo aprendizaje y sobre todo tener la disposición de generar los espacios tanto físicos como virtuales, así como dedicar tiempo para generar nuevos desarrollos.

Por consiguiente, en este trabajo se llevó a cabo una consultoría virtual mediante la cual, se interactuó manera articulada con una empresa naciente y con mucho empeño por salir adelante en una industria tan competitiva y voraz como lo es la industria de las soluciones tecnológicas, llevando a cabo adelantos tecnológicos relacionados en diferentes sectores del país, realizando sinergia con empresas nacionales y extranjeras para lograr ofrecer a los clientes y principalmente a los colombianos, las alternativas tecnológicas que apoyen así mismos sus industrias y represente desarrollo y prosperidad para las regiones.

Así mismo, se llevó a cabo una serie de reuniones, investigaciones y trabajos en equipo que buscaron integrar de manera efectiva las diversas temáticas relacionadas a tecnologías disruptivas y procedimientos revolucionarios para obtener los mejores resultados del proyecto, se analizaron igualmente los diferentes conceptos de lo que se considera un Maker Space, Maker Lab, Hacker Space, Fab-Lab y demás variaciones que se consolidan como los espacios dedicados a crear soluciones tecnológicas, un espacio dedicado que cuenta con los equipos y herramientas necesarias para realizar prototipos con características funcionales y estéticas eficientes. (Mendoza, 2009).

Simultáneamente, se identifica en este trabajo las ventajas de contar con un área dedicada a la Innovación y el desarrollo de nuevos servicios y productos, donde se denota ampliamente la aplicabilidad de los diferentes conceptos y conocimientos aprendidos y compartidos en los módulos estudiados durante el proceso de formación de la Especialización de Negocios Globales e Innovación de la Universidad Santo Tomás, reafirmando la aplicabilidad del criterio de Innovación de las áreas comerciales y de nuevos productos.

Finalmente, es de resaltar la necesidad de que, en nuestro país, en el marco de los Ecosistemas de Innovación que se conformen en los diferentes escenarios, se impulse a las

empresas a contar con un Departamento o Área que se dedique o tenga dentro de sus tareas, adelantar proyectos de investigación y desarrollo que permitan solventar las continuas necesidades del público objetivo y mejoren los diferentes procesos derivados.

1. Diseño de una propuesta para la implementación de un Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación (i+D+i) en la empresa Soluciones Innovatec S.A.S.

1.1 Perfil de la empresa

Razón social: Soluciones Innovatec S.A.S.

NIT: 901.562.867-8

Dirección: CLL 60 N°9A-21 Barrio Nueva Galilea, Popayán (Cauca)

Representante legal: Mauricio Gómez

C.C.: 10.297.524 Expedida en Popayán (Cauca)

Teléfono: 3117028534

Correo electrónico: solucionesinnovatec3@gmail.com

1.1.1 Misión Soluciones Innovatec S.A.S.

Ofrece a nuestros clientes servicios y productos de tecnología innovadora en el desarrollo de las telecomunicaciones. Aportamos a la conservación del medio ambiente con la integración de energías renovables en nuestros procesos, contamos con personal humano altamente calificado y comprometido con la investigación e innovación para satisfacer la necesidad de nuestros clientes.

1.1.2 Visión Soluciones Innovatec S.A.S.

Convertirnos en una empresa líder a nivel nacional en la prestación de servicios de desarrollo e innovación de las telecomunicaciones, ofreciendo a nuestros clientes productos y servicios con altos estándares de calidad que se ajusten a sus necesidades.

1.1.3 Historia de la empresa

La empresa Soluciones Innovatec S.A.S. se crea en la ciudad de Popayán (Cauca) en el año 2022 a partir de la empresa Conectar Comunicaciones (2018), mediante la cual se busca ampliar el portafolio de servicios y abordar diversos sectores que requieran de soluciones tecnológicas a la medida, garantizando la eficiencia de los procesos haciendo uso de tecnología de punta y realizando desarrollos que contribuyan al éxito comercial del país. La empresa fue fundada por el señor Mauricio Gómez y el señor Anderson Camayo, los cuales iniciaron su emprendimiento teniendo un amplio conocimiento y experiencia en temas concernientes a radiocomunicaciones, implementación de alertas, sirenas, sistemas de amplificación de sonido, sistemas de monitoreo remoto, entre otros proyectos más que llevaron a cabo durante su etapa laboral trabajando para otras empresas y compañías. Hoy la empresa Soluciones Innovatec S.A.S. posee una proyección de crecimiento que crece cada día más, abordando de manera progresiva diversos temas de soluciones tecnológicas, llevando a un alto nivel el estado del arte en lo que refiere a desarrollos e innovación en Colombia.

1.1.4 Portafolio de productos y servicios

La Empresa Soluciones Innovatec S.A.S. provee los siguientes servicios y productos en el marco de su actividad comercial:

- ❖ Sensórica para el monitoreo de variables hidrometeorológicas y terrestres para el sector agropecuario.
- ❖ Implementación de sistemas de telecomunicaciones basados en bandas bajas (VHF, UHF y HF).
- ❖ Fabricación y ensamble de equipos sonoros de información masiva.
- ❖ Actividades de mantenimiento de equipos electrónicos enfocados al sector de las telecomunicaciones.
- ❖ Implementación de proyectos de Internet de las Cosas.
- ❖ Automatización industrial.
- ❖ Big data y gestión en la nube.
- ❖ Proyectos de monitoreo y control de variables en el sector industrial.
- ❖ Diseño de soluciones tecnológicas a la medida que permitan generar beneficios directos e indirectos a las empresas.
- ❖ Redes y cableado estructurado.
- ❖ Robótica.
- ❖ Soporte y asistencia técnica en proyectos de seguridad.
- ❖ Circuitos cerrados de Televisión (CCTV).
- ❖ Cloud Computing.
- ❖ Venta y mantenimiento de equipos tecnológicos y de telecomunicaciones.
- ❖ Diseño de software acorde a la necesidad del cliente.

- ❖ Domótica para el hogar y empresa.
- ❖ Implementación de infraestructura tecnológica.
- ❖ Consultoría técnica.
- ❖ Programación de equipos de radio comunicación.
- ❖ Mantenimiento y reparación de equipo electrónicos.
- ❖ Asesoría técnica.
- ❖ Diseño e Instalación de redes.
- ❖ Instalación de sistemas preventivos contra desastres naturales.
- ❖ Internet Rural.
- ❖ Implementación de sistemas de energías renovables.
- ❖ Programación y actualización de software y firmware de dispositivos análogos y digitales.
- ❖ Estudio, pruebas y puesta en servicios de sistemas de radiocomunicación.
- ❖ Venta de partes, repuestos y equipos de telecomunicación.
- ❖ Diseño de soluciones tecnológicas a la medida según la necesidad del cliente.

1.1.5 Mercado atendido

La empresa Soluciones Innovatec S.A.S. es una compañía que va dirigida a varios sectores que requieren constantemente de soluciones tecnológicas que solventen sus necesidades tanto actuales como futuras, es decir, que permitan mantenerse a la vanguardia y competitivos frente a empresas con servicios similares, deberán lograr que se mejoren sus tiempos de producción y que continuamente se optimicen los resultados de sus clientes.

En consecuencia, se requiere que la empresa cuente con un espacio dedicado y un personal debidamente capacitado que se dedique exclusivamente a mantener activa la dinámica de desarrollo, anticipándose a las necesidades de sus clientes y obteniendo resultados que impulsen igualmente el crecimiento exponencial de la compañía.

En este sentido, la empresa Soluciones Innovatec S.A.S., debe buscar la manera de mantener una dinámica de innovación y desarrollo, fortaleciendo sus capacidades investigativas, cubriendo constantemente el plus de su servicio y distinguiéndose frente a su competencia.

Se tiene entonces identificado el mercado y los sectores que atiende la Empresa Soluciones Innovatec S.A.S. brinda a sus clientes alternativas tecnológicas de solución general y específica, adaptadas de manera efectiva a los procesos y necesidades de sus clientes.

Los sectores a los que generalmente se brinda atención son los siguientes:

- ❖ Sector agrícola y agropecuario.
- ❖ Entidades operativas y de emergencia.
- ❖ Sector académico.
- ❖ Sector rural donde no se cuente con soluciones energéticas y de telecomunicaciones.
- ❖ Sector público.
- ❖ Empresas de producción industrial.
- ❖ Sector inmobiliario.
- ❖ Smart cities y Smart grids.
- ❖ Seguridad.
- ❖ Sector salud y transporte.

1.1.6 Registro fotográfico del laboratorio de ensamble y desarrollo Soluciones Innovatec S.A.S.

En la siguiente figura se observa el estado actual del espacio que se tiene destinado para el desarrollo de los productos, categorizado internamente como un laboratorio de ensamble. A partir de este espacio se puede iniciar con la proyección del área física del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación (i+D+i).

Figura 1. *Laboratorio de ensamble*



Tomado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

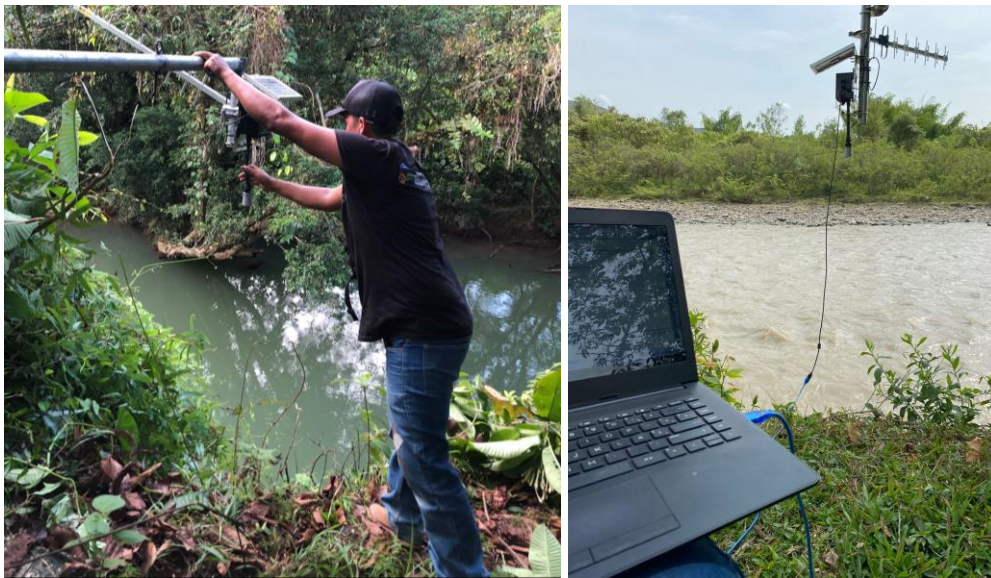
Actualmente la empresa Soluciones Innovatec S.A.S. posee en sus instalaciones un espacio de trabajo en el cual se adelantan los procesos de ensamble de los equipos que se instalan en campo, así como también se adelantan las diferentes pruebas de los productos y desarrollos, por lo tanto, de desarrollarse en un futuro el proyecto de implementación de del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación, se partiría por la reestructuración de este espacio, metodología de funcionamiento y distribución espacial.

1.1.7 Registro fotográfico de ejecución de proyectos en campo

A continuación, se muestran algunos ejemplos de los trabajos y actividades en campo, en torno a implementación de proyectos tecnológicos que se han adelantado a la fecha por parte de la empresa Soluciones Innovatec S.A.S.

La siguiente imagen representa la instalación de sensores de nivel mediante transmisión Zigbee instalados en una fuente hídrica de un municipio de Colombia, estos productos son implementados actualmente por la compañía.

Figura 2. *Instalación de sensores de nivel ultrasónicos*



Tomado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

En los proyectos de monitoreo de variables meteorológicas para estudiar el comportamiento sectorial del clima, se instalan estaciones meteorológicas, las cuales brindan información de variables tales como lluvia, dirección y velocidad del viento, presión atmosférica, intensidad lumínica, temperatura y humedad relativa

Figura 3. *Instalación de una estación meteorológica*



Tomado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

Igualmente, en su conjunto de implementación de redes de transmisión, se instalan repetidoras de datos las cuales utilizan protocolos de comunicación tales como Zigbee, LoRaWAN, entre otras, en varios casos haciendo uso de radioenlaces para obtener alcances de amplio rango. Las estructuras de instalación son normalmente mástiles o torres estructurales que funcionan de manera autónoma mientras la implementación de paneles solares o fuentes de energía renovables como lo es igualmente la energía eólica.

A continuación, se presenta un registro fotográfico ejemplo de su instalación en proyectos de índole tecnológica en nuestro país, desarrollados por la empresa Soluciones Innovatec S.A.S.

Figura 4. *Instalación de estaciones repetidoras mediante radioenlace*



Tomado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

En proyectos de Sistemas de Alerta masivos, es común utilizar sistemas de sirenas electrónicas para dar un aviso oportuno a la población, aportando a su difusión sonora masiva y logrando en muchos casos evacuar con anticipación zonas expuestas a riesgos previamente identificados.

Con respecto a los dispositivos anteriormente mencionados, estos actúan de manera articulada a otros sistemas, obteniendo un funcionamiento en cadena que finalmente forme parte integral de una solución en particular.

Figura 5. *Instalación de torres autónomas de sirenas de alerta*



Tomado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

1.2 Objetivo general de la Consultoría Virtual

Diseñar una propuesta para la implementación de un Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación (i+D+i) en la empresa Soluciones Innovatec S.A.S.

1.3 Objetivos específicos de la Consultoría Virtual

- ❖ Definir la misión y visión para el Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación proyectado a la Empresa Soluciones Innovatec S.A.S.
- ❖ Asesorar en la proyección de la propuesta del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación, identificando la estructura organizacional existente y su planta física identificada y su posterior replanteamiento con la adición del área de i+D+i.

- ❖ Coadyuvar en la identificación de los diferentes equipos, componentes y procesos necesarios para fortalecer las capacidades técnicas y humanas en el área de desarrollo e investigación de la compañía.
- ❖ Orientar a la empresa en lo correspondiente a costos de implementación, colaborando así mismo en la identificación de referencias específicas que sean acorde a las necesidades del área y comercializadas en el mercado actual.

1.4 Justificación

La empresa Soluciones Innovatec S.A.S. es una empresa de reciente fundación que apunta al aporte innovador en el país, ejecutando proyectos de índole tecnológica de alto impacto, sin embargo, como bien se entiende sobre el tema, la tecnológica se encuentra en una dinámica de cambio continuo que requiere de investigaciones continuas que se adelanten a suplir las necesidades del cliente y de las problemáticas identificadas, es por ello, que la compañía necesitara contar con un espacio destinado a la creatividad tecnológica, suficientemente dotado y adaptado para llevar a cabo procedimientos de innovación que den como resultado el desarrollo de nuevos productos y procedimientos.

En estos tiempos, la visión de las empresas debe ser lo suficientemente amplia como para entender que los mercados y las necesidades de los clientes se encuentran en un continuo cambio y crecimiento y, por tanto, esta dinámica cambiante exige que aquellas empresas que deseen mantenerse vigentes en el tiempo generen cambios sincrónicos, tanto al interior de la Entidad como en sus propios productos y servicios ofrecidos.

Es por ello que se debe tener claridad frente a las metas que se tracen por parte de una compañía con miras a evolucionar, incluso no solo a limitarse a mantenerse activa en el

mercado, sino a enfocar sus esfuerzos a mantenerse actualizada en todos los aspectos, asegurando los espacios donde las ideas y la inventiva tomen forma y se motive a su personal a enfrentar la continua búsqueda del futuro.

Expuesto lo anterior, este trabajo tiene como finalidad brindar el acompañamiento necesario para que se analice la pertinencia en la implementación de un espacio que cuente con las herramientas, utensilios, confort y disponibilidad, para que las ideas se conviertan en desarrollos, los desarrollos en prototipos, los prototipos en productos y los productos en soluciones.

En perspectiva general, el resultado de esta consultoría virtual, tiene por finalidad abordar todas las diferentes variables necesarias para llevar a buen término un área o departamento, encargado de llevar a cabo prácticas relacionadas a la búsqueda de nuevas soluciones, un lugar donde la imaginación se convierta en materia y realidad, donde las necesidades identificadas encuentren una alternativa de solución.

En consecuencia, se abordarán en este documento diferentes temáticas que representan tecnologías disruptivas en la actualidad y que aportaran una valiosa ayuda en el momento de iniciar las labores propias para el montaje e implementación de una línea destinada a la Investigación, Desarrollo e Innovación que comúnmente conocemos con el acrónimo acuñado como i+D+i.

Entre las funciones que la empresa Soluciones Innovatec S.A.S. desarrolla que se mencionaron anteriormente, se realiza a continuación un análisis de las actividades más frecuentes y relevantes y se brinda la relación directa con la problemática planteada:

- ❖ Sensórica para el monitoreo de variables hidrometeorológicas y terrestres para el sector agropecuario. Este tipo de actividad va directamente relacionada con el desarrollo tecnológico en la optimización de proyectos agropecuarios, por tanto, se requiere una mejora continua y un desarrollo secuencial que permita mejorar los productos ofrecidos.
- ❖ Implementación de sistemas de telecomunicaciones basados en bandas bajas (VHF, UHF y HF). El sector de las telecomunicaciones enfocadas en la radio convencional sigue siendo fuerte en el país y en el mundo, debido a su independencia de la infraestructura comercial de las comunicaciones estándar, por consiguiente, en la implementación del proyecto se podrán realizar investigaciones que permitan mejores integraciones y funcionalidades.
- ❖ Fabricación y ensamble de equipos sonoros de información masiva. Este tipo de desarrollos son aquellos referentes a sirenas electrónicas instaladas normalmente en postes o en estructuras similares que tienen por objetivo dar aviso a la población en un sector específico. Actualmente se vienen realizando adelantos tecnológicos para lograr una mayor eficiencia y propagación sonora con menor consumo y autonomía más elevada.
- ❖ Actividades de mantenimiento de equipos electrónicos enfocados al sector de las telecomunicaciones. Como se ha mencionado anteriormente, el sector de las telecomunicaciones expone un mercado en continuo crecimiento que amerita que las compañías que trabajan en temas relacionados continúen de manera ininterrumpida en su evolución, estando a la vanguardia tecnológica.

- ❖ Implementación de proyectos de Internet de las Cosas. El Internet de las Cosas, o IoT como normalmente se conoce por sus siglas en inglés, es un sector en auge a los que las grandes compañías aluden, teniendo en cuenta que se trata básicamente de la interconexión de sus productos y dispositivos a internet y su gestión remota.
- ❖ Automatización industrial. El sector Industrial es de gran importancia, maneja cifras de capital muy alto, por tanto, la automatización en este sector permite aumentar los volúmenes de su producción y en consecuencia disminuir también los asociados a la fabricación, es por ello que su estudio y desarrollo es tan importante.
- ❖ Big data y gestión en la nube. Actualmente los datos son un bien no físico que representa proyecciones en viabilidad y toma de decisiones acertadas, este es un factor importante es los diversos ecosistemas de innovación.
- ❖ Proyectos de monitoreo y control de variables en el sector industrial. La instrumentación es imprescindible en las empresas que desean agilizar sus procesos, disminuir las probabilidades de falla y tener un mayor control en su producción.
- ❖ Diseño de soluciones tecnológicas a la medida que permitan generar beneficios directos e indirectos a las empresas. Todos los procesos no se manejan ni se abordan de la misma forma, por tanto, se requiere en muchas ocasiones brindar un servicio acorde a la necesidad del cliente, generándose un estudio preliminar para obtener los mejores resultados.

2 Proceso del desarrollo de la Consultoría Virtual

2.1 Recomendaciones de mejora continua

Teniendo en cuenta la finalidad de este trabajo y con base en el autodiagnóstico realizado, así como lo conversado durante las reuniones celebradas entre el consultor e integrantes de la empresa Soluciones Innovatec S.A.S. se plantean las siguientes recomendaciones con el fin de optimizar los procesos y funcionalidades de las cuales dispone la empresa. Por lo anterior, se identifican las siguientes acciones que se recomienda implementar o mejorar que facilitaran de manera directa e indirecta la implementación de un Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación en la compañía.

- ❖ Establecer un servidor central donde se guarde la información.
- ❖ La página web se encuentra en estructuración para que posteriormente se suba a la nube para acceso público. Este documento, será insumo primario para la consolidación de la página web.
- ❖ Se recomienda ejecutar acciones de planeación estratégica y evaluación de riesgos para mejoramiento en la gestión integrada de la compañía.
- ❖ Establecer indicadores de gestión y de recurso humano.
- ❖ Digitalización total de los archivos físicos tales como manuales y demás, asegurando el conocimiento generado.
- ❖ Establecer las políticas de contratación de talento humano.
- ❖ Implementar las normas vigentes para la gestión del conocimiento y gestión documental.

2.2 Realización del autodiagnóstico en torno a la Innovación

En el primer acercamiento con la empresa Soluciones Innovatec S.A.S., se conversaron de forma sencilla los procedimientos en sus servicios, el surgimiento de la empresa, las necesidades que se identificaron en sus clientes y la oportunidad que vieron en el mercado tecnológico, aventurándose así en un sector que en el país no es fácil de abordar, dado que se tiende por parte de los usuarios a realizar las actividades de manera tradicional, pensándose en muchas ocasiones que las inversiones en el mejoramiento tecnológico de los procesos es costoso y el retorno de la inversión no es lo suficientemente rápido, por otra parte, existen grandes empresas con musculo financiero, personal altamente capacitado y una amplia experiencia en el sector de innovación tecnológica y en el extranjero pero que brindan sus servicios al interior del país, por lo que se enfrentan a un mercado agresivo y en constante evolución, por tanto necesitan organizar sus procesos y generar una dinámica de crecimiento, enmarcando así el problema a enfrentar, siendo necesario contar con un proceso que se enfoque en la innovación y desarrollo, generando pasos hacia el futuro, pensando siempre por supuesto, que progresivamente, a medida que la demanda de necesidades tecnológicas incrementa, deberán prepararse para un futuro de crecimiento exponencial de la compañía.

Se realiza entonces la etapa de autodiagnóstico entre las fechas 16 de septiembre al 08 de octubre de 2022, donde se evidencio de manera clara la necesidad de contar con un área específica para actividades concernientes a Innovación, desarrollo e Investigación, debido a que se determinó durante este sondeo que a pesar de que la empresa desarrollaba actividades de Innovación y Desarrollo, en la mayoría de las ocasiones era para solventar una problemática puntual, sin enfocarse en crear una documentación adecuada, solo se suplía la necesidad del momento, no existía un personal técnico enfocado en los temas de innovación,

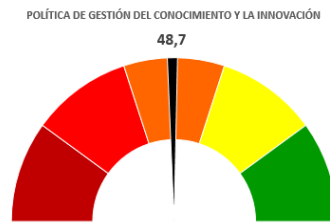
un área específica que de manera paralela brindara soluciones anticipadas a necesidades proyectadas de los clientes, sin mencionar que se identificó que no se contaba con las herramientas y equipos de tecnologías actuales que pueden impulsar significativamente los procesos de investigación de desarrollo de prototipados. Adicionalmente, se logró identificar una serie de necesidades y falencias que tiene la compañía en materia organizacional y procedimental. La persona designada por el representante legal para realizar el acompañamiento y facilitar la articulación con las diferentes áreas de la compañía es la profesional Martha Cerón, encargada de la Oficina Asesora de Planeación e Información de la Entidad. Adjunto al presente documento el autodiagnóstico debidamente diligenciado, el cual contiene los resultados obtenidos mediante la estadística calculada en cada uno de los puntos verificados; contiene así mismo las respectivas valoraciones asignadas y calculadas, las observaciones específicas por cada ítem evaluado y finalmente un Plan de Acción que incluye las alternativas de mejora propuestas y las acciones necesarias a desarrollar.

El autodiagnóstico realizado, se basó en un formato establecido por parte del Departamento Administrativo de la Función Pública del Gobierno de Colombia, el cual brinda las pautas para realizar un autodiagnóstico con enfoque a la política de gestión del conocimiento y la innovación. (Función Pública, 2020).

2.2.1 Resultados Autodiagnóstico Gestión del Conocimiento y la Innovación

2.2.1.1 Calificación Total.

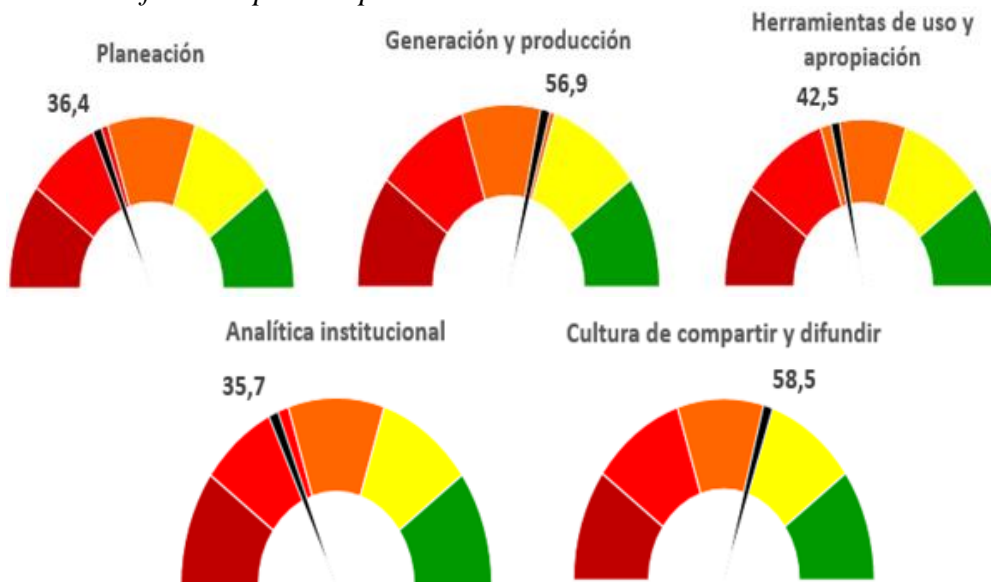
Figura 6. *Política de gestión del conocimiento y la innovación*



En la figura anterior, se muestra el puntaje total obtenido por la entidad (48,7%) referente a la política de gestión del conocimiento y la innovación con respecto a las prácticas de investigación, la destinación de espacios creativos y el desarrollo de los procesos de innovación que conllevan a la entidad a nuevas metas y en la incursión de nuevas soluciones.

2.2.1.2 Calificación por componentes. En las siguientes graficas se presentan las calificaciones obtenidas por cada uno de los componentes que integran la política, y se comparan con los niveles establecidos.

Figura 7. *Calificación por componentes*

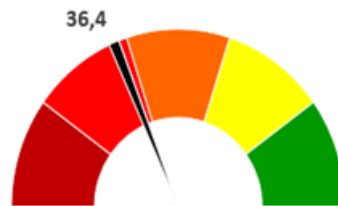


- ❖ *Planeación*. Puntaje obtenido (36.4%). Este resultado general hace alusión al promedio de la categoría de la identificación del conocimiento más relevante de la entidad.
- ❖ *Generación y producción*. Puntaje obtenido (56.9%). Este resultado general hace alusión al promedio de las categorías correspondientes a la ideación, experimentación, innovación e investigación que se adelantan en la entidad.
- ❖ *Herramientas de uso y apropiación*. Puntaje obtenido (42.5%). Este resultado general hace alusión al promedio de las categorías correspondientes a la evaluación, clasificación y mapa del conocimiento y a la priorización ejecutada por la entidad.
- ❖ *Analítica institucional*. Puntaje obtenido (35.7%). Este resultado general hace alusión al promedio de las categorías correspondientes al diagnóstico general, la planeación y a la ejecución de análisis y visualización de datos e información que se llevan en la compañía.
- ❖ *Cultura de compartir y difundir*. Puntaje obtenido (58.5%). Este resultado general hace alusión al promedio de las categorías correspondientes al establecimiento de acciones fundamentales y a la consolidación de la cultura de compartir y difundir que se tiene implementada.

Como podemos observar, los promedios generales obtenidos en la autoevaluación realizada son bastante bajos, por lo que se evidencia claramente que la implementación de un Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación de la compañía, al ser un área de misión específica, mejoraría drásticamente los datos obtenidos.

2.2.1.3 Calificación por categorías. En las siguientes graficas se muestra la calificación por categorías.

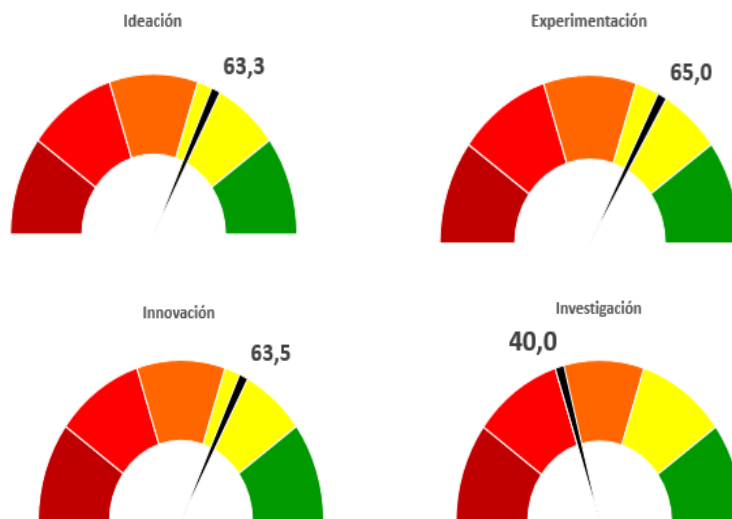
Figura 8. *Calificación de categorías, componente 1. Planeación. Identificación del conocimiento más relevante de la entidad*



- ❖ *Identificación del conocimiento más relevante de la entidad.* Puntaje obtenido: 36.4%. Criterios: El cual consiste en identificar, capturar, clasificar y organizar el conocimiento explícito de la entidad en medios físicos y/o digitales. Contar con un inventario del conocimiento explícito de la entidad actualizado, de fácil acceso y articulado con la política de gestión documental. Identificar, clasificar, priorizar y gestionar el conocimiento relevante para el logro de la misionalidad de la entidad. Identificar los riesgos relacionados con la fuga de capital intelectual de la entidad y llevar a cabo acciones para evitar la pérdida de conocimiento. Identificar las necesidades de conocimiento asociadas a la formación y capacitación requeridas anualmente por el personal de la entidad, posteriormente, evalúa e implementa acciones de mejora. Elaborar, evaluar e implementar un programa de gestión del conocimiento articulado con la planeación estratégica de la entidad. Contar con una

persona o grupo que evalúe, implemente, haga seguimiento y lleve a cabo acciones de mejora al Plan de Acción de Gestión del Conocimiento y la Innovación.

Figura 9. Calificación de categorías, componente 2. Generación y producción



- ❖ *Ideación.* Puntaje obtenido: 63.3%. Criterios: Emplear, divulgar, documentar y evaluar métodos de creación e ideación para generar soluciones efectivas a problemas cotidianos de la entidad. Contar con espacios de ideación e innovación, así también, documentar y difundir los resultados de los procesos de ideación e innovación adelantados. Evaluar los resultados de los procesos de ideación e innovación adelantados en la entidad y analiza los resultados.
- ❖ *Experimentación.* Puntaje obtenido: 65.0%. Criterios: Desarrollar pruebas de experimentación, documentar y analizar los resultados.
- ❖ *Innovación.* Puntaje obtenido: 63.5%. Criterios: Implementar una estrategia de cultura organizacional orientada a la innovación en la entidad y analizar sus

resultados. Identificar, analizar, evaluar y poner en marcha métodos para aplicar procesos de innovación en la entidad. Incluir en el Plan Estratégico del Talento Humano el fortalecimiento de capacidades en innovación y llevar a cabo el seguimiento y evaluación de los resultados. Formular, ejecutar, monitorear y difundir proyectos de innovación para solucionar las necesidades de la entidad. Evaluar los resultados de los proyectos de innovación de la entidad. Participar en eventos y actividades de innovación, además, divulgar los resultados de los proyectos de innovación de la entidad.

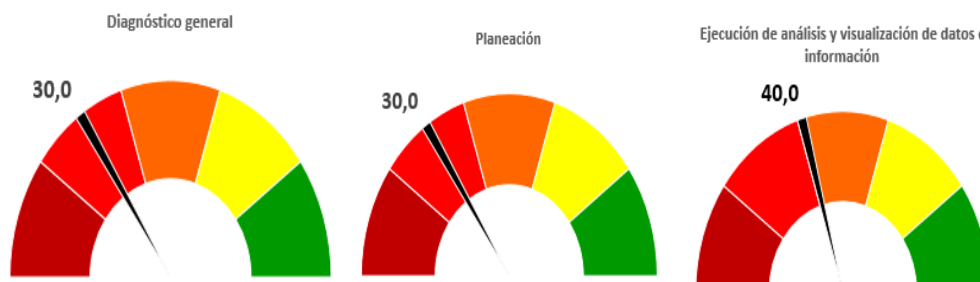
- ❖ *Investigación*. Puntaje obtenido: 40.0%. Criterios: Identificar las necesidades de investigación en la entidad, implementar acciones y evaluarlas. Participar en eventos académicos nacionales o internacionales gestionados por la entidad como asistente o panelista (presentación de ponencias, artículos de investigación, asistencia activa). Participar en semilleros, equipos, grupos de investigación y/o redes académicas relacionadas con la misión de la entidad, además, publicar resultados. Evaluar el grado de acceso al conocimiento explícito de la entidad y el personal conoce las diferentes herramientas para acceder a él en tiempo real.

Figura 10. Calificación de categorías, componente 3. Herramientas de uso y apropiación



- ❖ *Evaluación.* Puntaje obtenido: 26.7%. Criterios: Identificar y evaluar el estado de funcionamiento de las herramientas de uso y apropiación del conocimiento. Determinar el grado de interoperabilidad de las herramientas de uso y apropiación del conocimiento de la entidad. Identificar, clasificar y actualizar el conocimiento tácito de la entidad para la planeación del conocimiento requerido por la entidad.
- ❖ *Clasificación y mapa del conocimiento.* Puntaje obtenido: 82.5%. Criterios: Priorizar las necesidades de tecnología para la gestión del conocimiento y la innovación en la entidad, contar con acciones a corto, mediano y largo plazo para su adecuada gestión y evaluarlas periódicamente. Contar con herramientas de analítica institucional para el tratamiento de datos conocidas y son usadas por el talento humano de la entidad.
- ❖ *Priorización.* Puntaje obtenido: 10.0%. Criterios: Contar con parámetros y procedimientos para la recolección de datos de calidad que permitan llevar a cabo su análisis para la toma de decisiones basadas en evidencia.

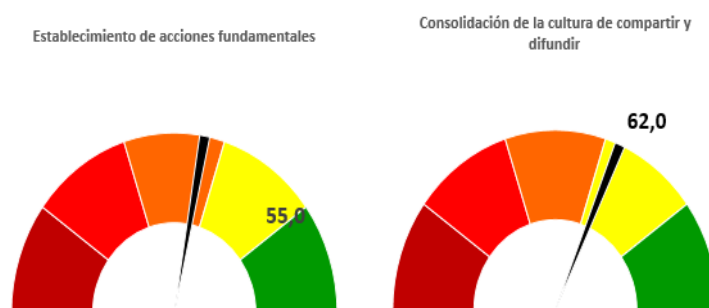
Figura 11. Calificación de categorías, componente 4. Analítica institucional



- ❖ *Diagnóstico general.* Puntaje obtenido: 30.0%. Criterios: Contar con un inventario de analítica institucional. Establecer parámetros de calidad para la recolección de datos que permitan analizar y reorientar la entidad hacia el logro de sus metas propuestas.

- ❖ *Planeación*. Puntaje obtenido: 30.0%. Criterios: Contar con un plan de analítica de datos para la entidad.
- ❖ *Ejecución de análisis y visualización de datos e información*. Puntaje obtenido: 40.0%. Criterios: Desarrollar y fortalecer las habilidades y competencias del talento humano en materia de analítica institucional. Desarrollar análisis descriptivos, predictivos y prospectivos de los resultados de su gestión para determinar el grado de avance de las políticas a cargo de la entidad y toma acciones de mejora. Definir los indicadores de medición de madurez de la gestión del conocimiento y la innovación en la entidad, medir el grado de avance y analizar los resultados para definir un programa de gestión del conocimiento y la innovación, así también, llevar a cabo acciones de mejora. Contar con repositorios de información de fácil acceso y conocidos por el talento humano de la entidad, además de definir lineamientos para documentar las buenas prácticas y lecciones aprendidas.

Figura 12. Calificación de categorías, componente 5. Cultura de compartir y difundir



- ❖ *Establecimiento de acciones fundamentales*. Puntaje obtenido: 55.0%. Criterios: Contar con documentación de la memoria institucional de fácil acceso, así mismo,

llevar a cabo la divulgación de dicha información a sus grupos de valor a través de medios físicos y/o digitales. Contar con estrategias y planes de comunicación para compartir y difundir el conocimiento que produce la entidad tanto al interior como al exterior de esta, a través de herramientas físicas y digitales. Participar con las buenas prácticas en sus proyectos de gestión en convocatorias o premios nacionales e internacional. Desarrollar proyectos de aprendizaje en equipo (PAE) dentro de su planeación anual de acuerdo con las necesidades de conocimiento de la entidad. Evaluar los resultados para llevar a cabo acciones de mejora. Generar espacios formales e informales de cocreación que son reconocidos por el talento humano de la entidad.

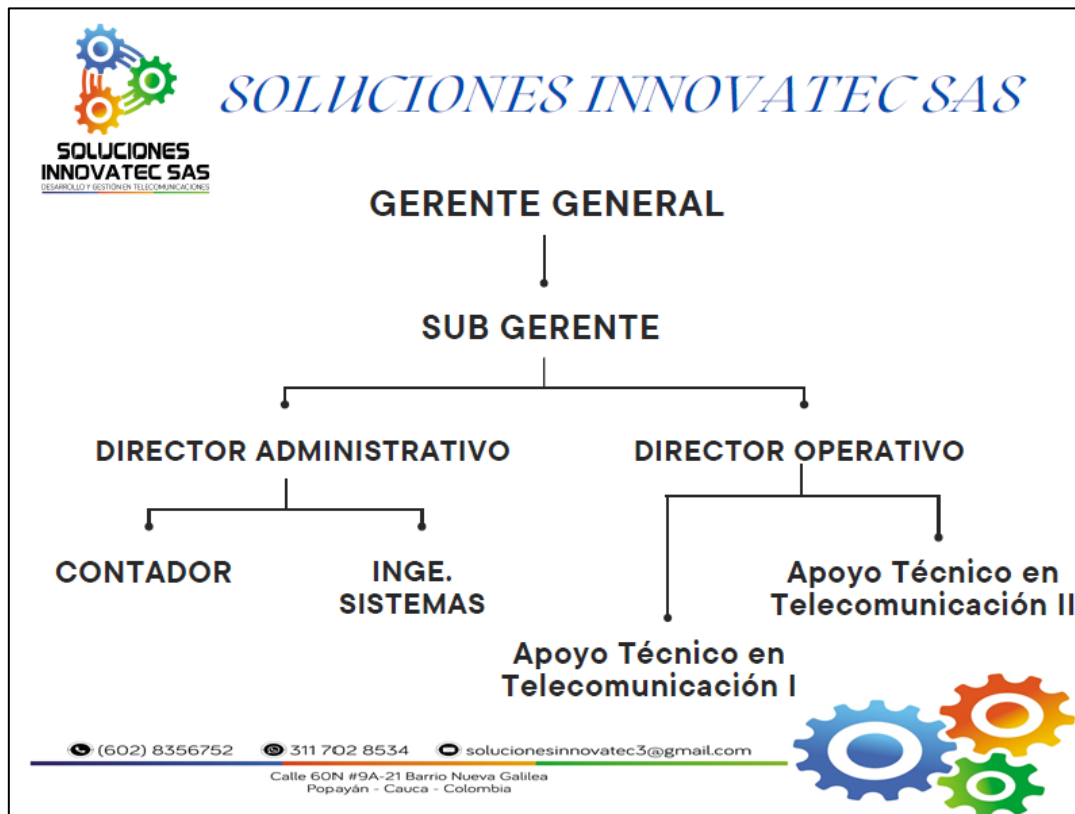
- ❖ *Consolidación de la cultura de compartir y difundir.* Puntaje obtenido: 62.0%.
Criterios: Contar con espacios formales para compartir y retroalimentar su conocimiento en la programación de la entidad, evaluar su efectividad y llevar a cabo acciones de mejora. Participar en espacios nacionales e internacionales de gestión del conocimiento, documentarlos y compartir la experiencia al interior de la entidad. Participar activamente en redes de conocimiento, comunidades de práctica o equipos transversales para intercambiar experiencias, fomentar el aprendizaje y la innovación pública, además de plantear soluciones a problemas de la administración pública. Contar con alianzas para fomentar soluciones innovadoras, nuevos o mejorados métodos y tecnologías para la entidad. Mantener cooperación técnica con otras entidades, organismos o instituciones que potencien el conocimiento de la entidad y facilitar su intercambio.

2.3 Reestructuración de la compañía en la inclusión del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación

Por otro lado, se han tratado temas de conformación e inclusión en el mapa de procesos de la Entidad sobre el Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación, así como también de la modificación que tendría que realizarse al organigrama de la Entidad. Todo esto con el Área de Talento Humano y la oficina de Planeación.

Se presenta a continuación el Organigrama y Mapa de Procesos vigente con el que cuenta la compañía Soluciones Innovatec S.A.S.:

Figura 13. Organigrama actual Soluciones Innovatec S.A.S.



Tomado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

Como se puede observar, el actual organigrama no cuenta con un área destinada a la innovación o a realizar actividades específicas de investigación y desarrollo, por tanto, teniendo en cuenta que la misionalidad principal de la empresa es el desarrollo de soluciones de base tecnológica, se considera necesaria la implementación de un Departamento independiente de las demás áreas que conforman la compañía, que tenga por objeto brindar acompañamiento a las demás áreas en cuestión de realizar estudios e investigaciones tanto para solventar soluciones tecnológicas que se presenten en el desarrollo de los proyectos, así como también para adelantar procesos de innovación en la estructuración de nuevos productos. En ese orden de ideas, se plantea la propuesta de modificación del organigrama de la empresa.

Figura 14. Mapa de procesos actual Soluciones Innovatec S.A.S.



Tomado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

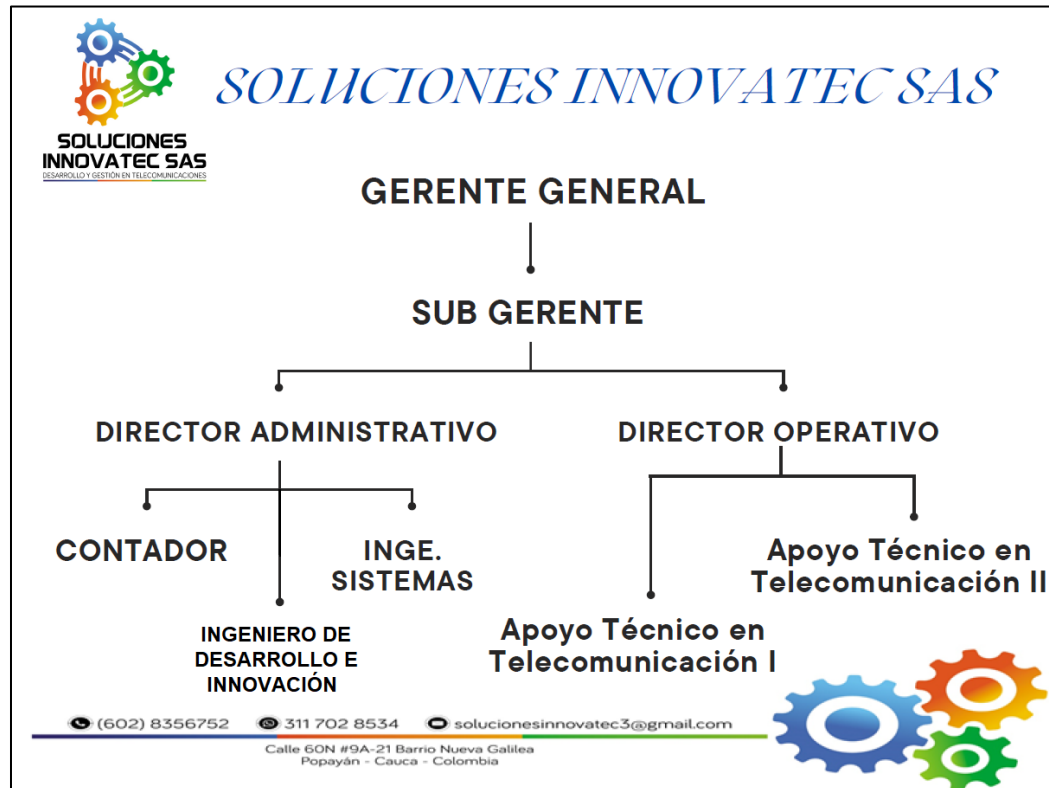
Ahora bien, de presentarse la oportunidad de implementar el Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación (i+D+i), sería necesaria la reestructuración organizacional de la compañía Soluciones Innovatec S.A.S. y, por ende, tanto su Organigrama y su Mapa de Procesos tendrían igualmente que modificarse incluyendo a un Ingeniero de Desarrollo e Innovación en su nómina para que coordine las actividades de la nueva área incluida en los procesos estratégicos de la entidad. El perfil profesional que podría ocupar esta carga podría ser uno de los siguientes o afines:

- ❖ Ingeniero Electrónico.
- ❖ Ingeniero Mecatrónico.
- ❖ Ingeniero Electromecánico.

Como apoyo técnico al departamento, se sugiere contar con dos perfiles de nivel técnico o tecnólogo en las áreas de electrónica, mecatrónica, electromecánica y afines.

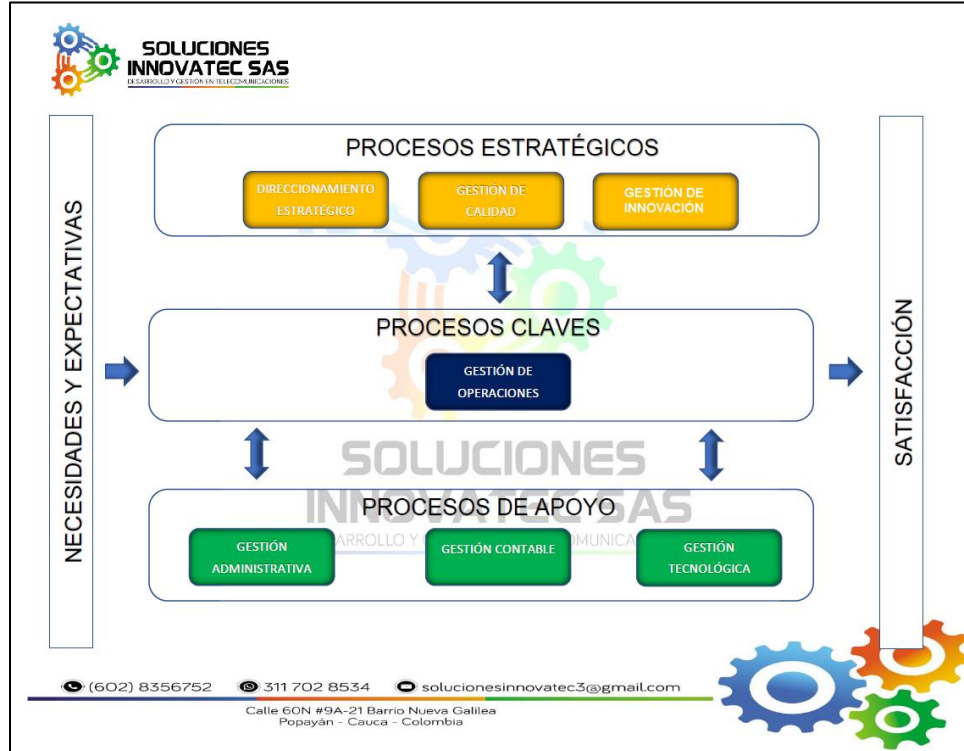
De acuerdo EAE Business School, el implementar un Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación (i+D+i) es algo imprescindible, ya que esto representa que las empresas, sobre todo de índole tecnológica, se mantengan activas y logren mantenerse firmes en su sector de mercado frente a su competencia. Esto implica consecuencias positivas derivadas tales como aumento en las ventas, expansión en nuevos mercados, mayor rentabilidad, alta calidad en sus empleados, atractivo comercial en alianzas con otras empresas y entidades, priorización de la marca frente a su competencia. (EAE Business School, 2021).

Figura 15. Organigrama que incluye el Departamento i+D+i Soluciones Innovatec S.A.S.



Adaptado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

Figura 16. Mapa de procesos que incluye el Departamento i+D+i Soluciones Innovatec S.A.S.



Adaptado de Soluciones Innovatec S.A.S, 2022.

A continuación, se plantea la propuesta de Misión y Visión que tendría el Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación:

2.4 Misión del Departamento i+D+i

Proveer soluciones tecnológicas mediante el diseño de productos y servicios a la medida, a través de la implementación de las tecnologías de la industria 4.0 tales como Internet de las Cosas, Computación en la nube, Minería de datos, Machine Learnig e Inteligencia Artificial, entre otros; generando avances tecnológicos e innovadores que satisfagan las necesidades presentes en los diversos sectores económicos solicitados a la Compañía Soluciones Innovatec S.A.S.

2.5 Visión del Departamento i+D+i

Para la vigencia del año 2032, el Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación se encontrará debidamente consolidado, generando reconocimiento a la Compañía Empresa Soluciones Innovatec S.A.S como una de las empresas líderes del sector tecnológico presentes en el país, desarrollando sistemas de alto impacto de la industria 4.0, abordando temáticas tanto a nivel empresarial y social, así como académico, formando parte de los diversos Ecosistemas de Innovación Nacional existentes e interactuando con empresas y entidades de diferente índole en Latinoamérica, afrontando los retos propios de las exigencias del mercado nacional e internacional y generando aportes ingenieriles junto a sus colaboradores con avances disruptivos en los diferentes campos relacionados.

2.6 Distribución y configuración de espacio

2.6.1 Aspectos a tener en cuenta

- ❖ Confort.
- ❖ Zonas organizadas y correctamente distribuidas.
- ❖ Los servicios comunes y de oficina (Cafetería, baños, etc.) deben ser externos al área.
- ❖ Demarcación con avisos de seguridad en las diferentes estaciones.
- ❖ Demarcación de seguridad en piso de las máquinas con riesgo de accidente.
- ❖ Ventilación natural (de ser posible) y mecánica.
- ❖ Iluminación natural (de ser posible) y eléctrica mediante lámparas LED.

2.6.2 *Mobiliario*

- ❖ Cajoneras.
- ❖ Estanterías.
- ❖ Mesas altas.
- ❖ Sillas altas.
- ❖ Tablero acrílico.
- ❖ Sillas ejecutivas para mesas de cómputo.

2.6.3 *Equipos, instrumentos y maquinaria*

- ❖ Equipos de mecanizado CNC (Router – Cerramiento acrílico).
- ❖ Computadores de especificaciones de diseño.
- ❖ Máquina de elaboración de PCB.
- ❖ Impresoras 3D.
- ❖ CNC Laser.
- ❖ Herramientas eléctricas como: Taladros, mototool, sierras circulares, herramientas de corte, herramientas oscilatorias, sinfín, pistola de calor, soldadores de estaño, entre otros.
- ❖ Impresora de papel de carga continua de tinta.
- ❖ Monitores de 60 pulgadas.
- ❖ Fuentes de alimentación de voltaje fijo y variable.
- ❖ Osciloscopio.
- ❖ Banco de soldadura electrónica.
- ❖ Multímetros.

- ❖ Máquina de soldadura eléctrica.
- ❖ Escáner 3D.
- ❖ Servidor para concentración local de datos e información.

2.6.4 Sistemas instalados en el sector del inmueble dedicado i+D+i

- ❖ Sistema de extracción de humo y polución.
- ❖ Sistema antincendios.
- ❖ Sistema de seguridad y acceso.
- ❖ Sistema eléctrico.
- ❖ Distribución de cableado estructurado para conexión ethernet gigabit.

2.6.5 Distribución de zonas

- ❖ Zona de programación y software.
- ❖ Almacén de materiales y componentes.
- ❖ Zona de mecanizado e impresión 3D.
- ❖ Zona de montaje y ensamble.
- ❖ Zona de prototipado electrónico.
- ❖ Tableros de herramienta manual.
- ❖ Zona de soldadura.
- ❖ Cortadora y termoformadora de acrílico.

2.6.6 Servicios

- ❖ Servicio de internet de banda ancha mediante fibra óptica.

- ❖ Servicio de energía eléctrica.
- ❖ Servicio de agua potable.
- ❖ Servicio de almacenamiento en la nube.

2.7 Cálculo de costos

Con el objeto de brindar un panorama aproximado de los costos mínimos relacionados a la implementación del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación (i+D+i) de la Empresa Soluciones Innovatec S.A.S., se expone a continuación los resultados de un estudio de mercado realizado, que contiene la relación de componentes necesarios para la conformación del área en cuestión, partiendo desde el hecho de contar con el espacio en sí, sin costos relacionados a la adquisición de un predio o el pago de un canon de arrendamiento. Por lo tanto, se divide en 8 ítems que a su vez contienen el discriminado de elementos con el valor en Dólares Americanos (USD\$) con la Tasa Representativa del Mercado (TRM) a fecha de 27 de octubre de 2022 (USD\$1 = COP\$4.800). Los grupos de componentes a adquirir serían los siguientes:

Equipos. Son las maquinas con funcionalidades técnicas específicas que cuentan generalmente con algún tipo de control computacional para realizar tareas puntuales.

Herramienta eléctrica. Este tipo de herramientas son aquellas que funcionan por la aplicación de energía eléctrica, bien sea de fuentes alternas o directas, conectadas a la red pública por ejemplo o accionadas por baterías y que ejecutan una acción sin interacción manual directa.

Herramienta manual. Se trata de un utensilio generalmente fabricado de metal, madera, plásticos u otros que sirven para realizar algún trabajo o labor y que facilitan la acción física, pero que no hacen uso de mecanismos que funcionen con energía.

Mobiliario. Alude a todo lo relacionado a muebles en general, los cuales son usados para disponer de elementos o brindar confort u organización en el sitio.

Software. Todo lo referente a programas o aplicaciones de instalación en hardware para ejecutar tareas específicas tales como diseño, escritos, presentaciones, operaciones de computarizado y demás tareas realizadas en un PC.

Adecuaciones. Son las actividades que se deben desarrollar en el inmueble que impliquen la instalación o modificación de componentes de manera locativa, con el objeto de contar con sistemas ajustados a la necesidad.

Insumos. Hace referencia a productos de tipo consumible, los cuales se requieren para realizar los productos finales o prototipos en el marco de la función específica del área.

Varios. Son todos aquellos implementos que se requieran en las instalaciones que sirvan para su funcionamiento o que apoyen de manera directa o transversal las diferentes sub-áreas de las instalaciones.

Los listados detallados de cada uno de los grupos mencionados anteriormente, se encuentran relacionados a continuación, evidenciando costos y una opción de enlace de compra generándose un estudio de mercado con precios publicados de los artículos determinados:

Figura 17. Equipos

EQUIPOS							
ÍTEM	EQUIPO	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	LINK
1	Router CNC	CNC 3018-PRO	2500 Mw - 3 ejes	1	\$ 382	\$ 382	https://kiero.co/detalle/52265958_Cnc-3018-pro-router-kit-2500mw-mini-grabado-cgrbl-control-3-ejes-pcb-pvc-lallado
2	Computador de escritorio	ThinkCentre M70q	Procesador Intel® Core™ i7-10700T	2	\$ 1.083	\$ 2.167	https://www.lenovo.com/co/es/desktops-y-all-in-one/thinkcentre/serie-m-liny/ThinkCentre-M70q/p/110USA7P00
3	Maquina de fabricación de PCB	ZB3545TP	Tamaño del Pcb: Máx.: 350x450mm	1	\$ 5.228	\$ 5.228	https://es.aliexpress.com/item/4000459190356.html
4	Impresora 3D	CREALITY ENDER 3 MAX	FDM, 300 x 300 x 340 mm. PLA, ABS, PETG, TPU, WOOD.	2	\$ 406	\$ 812	https://arroxti3d.com/impresora-3d-creality-ender-3-max
5	CNC Láser	SCULPFUN S9	5.5W	1	\$ 563	\$ 563	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-900419294-maquina-de-corte-y-grabado-laser-90w-sculpfun-s9-disponible-_JM
6	Impresora de tinta	Epson Wf2830	Multifuncional Carga continua	1	\$ 271	\$ 271	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-820185716-imp-multifuncion-epson-wf2830s-90-sistema-ecotankue-big-_JM
7	Monitor de 55"	Samsung 55" Neo QLED 8K QN700B	55" QLED	1	\$ 1.146	\$ 1.146	https://www.samsung.com/co/lys/qled-tv/qn700b-55-inch-neo-qled-8k-smart-tv-qn55an700bksxl
8	Fuente de voltaje	WEP PS-303D	Fuente Regulada Variable Wep Ps-303 D / 30v-3a	2	\$ 60	\$ 121	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-452045695-fuente-regulada-variable-wep-ps-303-d-30v-3a-_JM
9	Osciloscopio	UPO2102CS	Osciloscopio digital Ultra Fósforo 2 canales 100MHZ UNI-T	1	\$ 764	\$ 764	https://oakaelectronica.com/instrumentacion-y-medicion/osciloscopios-digitales/osciloscopio-digital-ultra-fosforo-2-canales-upo2102cs-100mbz-uni-t.html
10	Estación de soldadura electrónica	YIHUA 939D	75 vatios, con control de calor de precisión (392 °F a 896 °F)	2	\$ 60	\$ 121	https://www.amazon.com/YIHUA-939D-equivalente-transformador-Anties%C3%A1tico/dp/B07RVMZNYR/ref=sr_1_6_sspa
11	Multimetro	ERASMUS	Autorrango Profesional Ip 67	3	\$ 69	\$ 208	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/560133/multimetro-autorrango-profesional-ip-67/560133/
12	Maquina de soldadura eléctrica	CF-SI9220DV	SOLDADOR INVERSOR 220A 110/220V ELITE	1	\$ 354	\$ 354	https://maquitos.com.co/soldadores-electricos/15229-soldador-inversor-220a-110-220v-elite.html
13	Escaner 3D	Revopoint POP-2 Premiun	0.012 in, precisión de 8 Fps de velocidad de escaneo	1	\$ 800	\$ 800	https://www.amazon.com/Revopoint-POP-2-focadisco-0-012-escritorio/dp/B08TDFHQ3WX/ref=sr_1_1_sspa
14	Servidor local	Hewlett Packard Enterprice	Servidor HP ML110 Gen10 3204 1P 16G 4LFF 4TB Svr	1	\$ 2.130	\$ 2.130	https://iaius.com.co/servidor-hp-ml110
15	Generador de señales	BK Precision BK4054B	Frecuencia sinusoidal y cuadrada desde 1µHz hasta 30MHz	1	\$ 1.312	\$ 1.312	https://sucopel.com/product/generador-de-funciones-formas-de-onda-arbitrarias-doble-canal-hasta-30mbz-modelo-4054b/
16	Compresor	Elite CA1040	Compresor 1Hp 40 Litros 115 Psi 5.3 Cfm	1	\$ 422	\$ 422	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/300057/compresor-1hp-40-litros-115-psi-53-cfm/300057/
17	Barra de sonido	JBL Bar 2.0 All-in-One	80W de potencia	1	\$ 138	\$ 138	https://co.jbl.com/barras-de-sonido/BAR-2.0-ALL-IN-ONE.html
TOTAL (USD\$):						\$ 16.937	

Figura 18. Herramientas eléctricas

HERRAMIENTA ELÉCTRICA							
ÍTEM	HERRAMIENTA	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	LINK
1	Taladro eléctrico inalámbrico	Bosch GSB 180 LI	Taladro Percutor Bosch 18V GSB 180 + 2 Baterías 1,5Ah + Kit de Accesorios	1	\$ 142	\$ 142	https://www.homecenter.com.co/homecenter.co/product/3292456/taladro-percutor-bosch-18v-gsb-180-2-baterias-1-5ah-kit-de-accesorios/329235/
2	Taladro eléctrico alambrico	Ubermann 1519K25	Taladro percutor eléctrico 13 mm 710W + 25 accesorios	1	\$ 15	\$ 15	https://codimac.falabella.com/codimac.co/product/14282456/Taladro-percutor-electrico-13mm-710W-25-accesorios/142824460/
3	Mototool	Dremel 4000-3/36	Kit Mototool Dremel 4000 175W + 3 Aditamentos + Eje Flexible + 36 Accesorios	2	\$ 108	\$ 217	https://www.homecenter.com.co/homecenter.co/product/175207/kit-mototool-dremel-4000-175w-3-aditamentos-eje-flexible-36-accesorios/175207/
4	Sierra circular	Makita HS0600	10-1/4" 4.300 RPM	1	\$ 344	\$ 344	https://www.amzn.com/es/Makita-HS0600-Sierra-circular-10-1-4-pulg-4300-rpm-1-1
5	Maquina oscilante de corte	Dremel Multi-Max MM35	35 Amp 10,000 a 21,000 OPM	1	\$ 102	\$ 102	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-84119029-dremel-mm35-35-amp-maquina-oscilante-cortadora-kit-_JM
6	Sierra sinfín	Dremel Moto-Saw	Sierra Caladora de Banco con 10 Accesorios + Maleta	1	\$ 110	\$ 110	https://www.homecenter.com.co/homecenter.co/product/233540/sierra-caladora-moto-saw-60w-650-2250rpm-maleta/233540/
7	Pistola de calor	Stanley STXH2000K-B3	1800W 50-450C 300-500L/Min	1	\$ 47	\$ 47	https://www.homecenter.com.co/homecenter.co/product/177535/pistola-de-calor-1800w-50-450c-300-500l-min/177535/
8	Grabador	Dremel Engraver	Potencia: 35W Velocidad: 7.200 RPM	1	\$ 27	\$ 27	https://helltec.com.co/vibra-grabadores/19253-vibra-grabador-de-material-dremel-250.html
9	Pulidora	Dewalt DWE4010-B3	4 1/2 Pulg 750W 12000Rpm	1	\$ 60	\$ 60	https://www.homecenter.com.co/homecenter.co/product/255866/pulidora-4-1-2-pulg-750w-12000rpm-dewalt/255866/
10	Caladora	Dewalt DWE300-B3	650W 3200Rpm Tipo T	1	\$ 133	\$ 133	https://www.homecenter.com.co/homecenter.co/product/151479/caladora-650w-3200rpm-tipo-t-dewalt/151479/
11	Lijadora de banda	WINWORK 40550	4 X 36 Y DISCO 6 - Potencia de motor 375 Watts - 1/2 HP	1	\$ 181	\$ 181	https://helltec.com.co/lijadoras-de-banda/19338-lijadora-de-banda-winwork-4-x-36-y-disco-6-pulg-40550.html
12	Sierra angular - Ingleteadora	Einhell Tc-Ms 2112	1400w 5000rpm	1	\$ 138	\$ 138	https://www.easy.com.co/pingleteadora-tc-ms-2112-1400w-5000rpm-einhell/
13	Lampara de escritorio	Arkit 1 E27	40 W	8	\$ 11	\$ 92	https://www.homecenter.com.co/homecenter.co/product/330520/lampara-de-escritorio-arkit-1-e27-napa/330520/
14	Pistola de silicona industrial	Stanley 30W	Potencia: 30W Barra gruesa	2	\$ 10	\$ 19	https://ferreteria.com/products/pistola-de-silicona-grande-stanley-30w-barr-gruesa
TOTAL (USD\$):						\$ 1.626	

Figura 19. Herramientas manuales

HERRAMIENTA MANUAL							
ÍTEM	HERRAMIENTA	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	LINK
1	Juego de destornilladores	Tacklife US-HSS1A	26 unidades mixtas	1	\$ 69	\$ 69	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-605303691juego-de-destornilladores-profesionales-tacklife-_JM
2	Juego de llave de tuercas	Pretul	22 Llaves Mixtas Métricas Y Pulgadas Cromo Vanadio	1	\$ 35	\$ 35	https://www.homecenter.com.co/homecenter-cs/indicador/59155/llaves-de-22-llaves-mixtas-metricas-y-pulgadas-cromo-vanadio/59155/
3	Juego de pinzas	Stanley 84-079	Set Pinzas Pequeñas 6Pzas	1	\$ 27	\$ 27	https://www.linio.com.co/n/set-pinzas-pequenas-6-pzas-stanley-84079/
4	Prensa de banco	Robust	Base Giratoria 6"	1	\$ 49	\$ 49	https://www.easyc.com.co/n/prensa-de-banco-base-giratoria-6-pulg/
5	Cepillo de madera	Stanley #5	#5	1	\$ 34	\$ 34	https://www.linio.com.co/n/cepillo-carpintero-5-pulg/
6	Buriles	Redline	Set Formones 4Pzas	1	\$ 13	\$ 13	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/4326903/set-formones-4-pzas/4326903/
7	Calibrador digital	Ubermann RM813	Pie de Rey 6-pulg	1	\$ 25	\$ 25	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/49785/calibrador-digital-pie-de-rey-6-pulg-ubermann/49785/
8	Flexometro	Lufkin L516CME	5 mt	1	\$ 4	\$ 4	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/32656/flexometro-5mt/32656/
9	Vernier	Utulstools	Plastico 6" - 150mm	1	\$ 2	\$ 2	https://ferreteria.com.co/products/calibrador-vernier-pie-de-rey-plastico-6-150mm
10	Juego de escuadras	Hardened steel	Metálicas Carpintero #8 A #20 Pulgadas	1	\$ 8	\$ 8	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-855248579-juego-de-escuadras-metalicas-carpintero-8-a-20-pulgadas-_JM
11	Termometro digital	Generico	Laser Gm320	1	\$ 16	\$ 16	https://www.linio.com.co/n/termo-metro-digital-infrarrojo-bistable-laser-gm320-industrial-lr766/
12	Martillo metalico	Ubermann	Martillo Uña 16oz Magnético Mango Metal	1	\$ 17	\$ 17	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/49247/martillo-una-16-oz-magnetico-mango-metal-ubermann/49247/
13	Martillo de goma	HMA4754	MAZO DE CAUCHO DE 8 OZ	1	\$ 2	\$ 2	https://www.electromanifiesto.com.co/n/ferreteria/685-163-mazo-de-caucho-de-8-oz.html
14	Tijeras	Truper 18550 TI-8	Largo: 8" (20 cm)	3	\$ 12	\$ 36	https://www.linio.com.co/n/tijeras-cara-co-stura-8-pulgadas-industrial-truper-18550-ti7/
15	Bisturí	Truper TRP16977	Alma Metalica Grip 18mm	3	\$ 4	\$ 13	https://www.homecenter.com.co/homecenter-co/product/43380/bistur-profesion-con-alma-metalica-grip-18mm/43380/
16	Compás	Generico	COMPÁS DE PRECISIÓN CON EXTENSIONES (3 PIEZAS)	3	\$ 6	\$ 19	https://www.panamericana.com.co/compas-de-precision-con-extensiones-2/p
17	Juego de copas	Stanley STMT71651	Juego Mecanico 85 Piezas	2	\$ -	\$ -	https://www.homecenter.com.co/homecenter-cs/indicador/43329/juego-mecanico-85-piezas-stanley-stmt71651/43329/
					TOTAL (USD\$):	\$ 367	

Figura 20. Mobiliario

MOBILIARIO							
ÍTEM	MOBILIARIO	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	LINK
1	Gavetero	Generico	7 niveles	3	\$ 625	\$ 1.875	https://mimobiliario.com.co/producto/mueble-7-gavetas/
2	Estanteria liviana	Cotidiana	Metálica Solida 5 Niveles	2	\$ 45	\$ 90	https://www.easyc.com.co/n/repisa-metalica-solida-5-niveles/
3	Mesa de trabajo	MAINOX2	90 cm de alto x 180 cm de ancho	1	\$ 417	\$ 417	https://whibirepuestos.com/producto/mesa-de-trabajo-en-acero-no-oxidable/
4	Escritorio	Divioffice	72 cm x 60 cm x 120 cm	5	\$ 63	\$ 314	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-568826096-escritorio-profesional-computador-para-oficina-cho-gar-_JM
5	Silla ejecutiva	TUKASA 5938L	rotación giratoria de 360°	5	\$ 75	\$ 375	https://www.alkosto.com/silla-oficina-tukasa-5938l-naranja/770594834224
6	Silla basica alta	Home Collection	Cuero sintético, estructura metalica	4	\$ 19	\$ 75	https://www.linio.com.co/n/silla-basica-negra-home-collection-4-pz/
7	Tablero acrilico	Generico en formica	120 CM X 80 CM	3	\$ 25	\$ 74	https://www.panamericana.com.co/tablero-acrilico-cuadrado-de-80-cm-x-80-cm-553096/
8	Repisas	Roma	30 CM	5	\$ 17	\$ 83	https://virtualmuebles.com/products/repisa-roma-x2
					TOTAL (USD\$):	\$ 3.302	

Figura 21. Software

SOFTWARE							
ÍTEM	SOFTWARE	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	LINK
1	Microsoft Office 365	Microsoft Office 365	Paquete oficina 2022	2	\$ 60	\$ 121	https://www.microsoft.com/es-co/microsoft-365/microsoft-365-familia?EO7TTCKN65DM/007R2activetabepvov1%3aenview_ah
2	Solid Edge 2023	Solid Edge 2023	Diseño mecanico	2	\$ 63	\$ 125	https://solidedge.siemens.com/es/
3	Slicer 3D	Slicer 3D	Impresión 3D	2	\$ -	\$ -	https://doanjo3d.slicer.org/
4	Ultimaker Cura 3D	Ultimaker Cura 3D	Impresión 3D	2	\$ -	\$ -	https://ultimaker.com/es/software/ultimaker-cura
5	Illustrator	Illustrator	Diseño 3D	2	\$ 79	\$ 158	https://www.adobe.com/co/products/illustrator.html
6	Altium	Altium 365	Diseño PCB	2	\$ 417	\$ 833	https://www.altium.co/es
TOTAL (USD\$):						\$ 1.238	

Figura 22. Adecuaciones

ADECUACIONES							
ÍTEM	ADECUACIONES	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	OBSERVACIONES
1	Sistema de extracción de humo y polución.	N/A	Acorde a diseño	1	\$ 417	\$ 417	Precios estimados según disposición de espacio, distribución y diseño del sitio.
2	Sistema de alarma antiincendios	N/A	Acorde a diseño	1	\$ 313	\$ 313	Precios estimados según disposición de espacio, distribución y diseño del sitio.
3	Sistema de seguridad y acceso	N/A	Acorde a diseño	1	\$ 521	\$ 521	Precios estimados según disposición de espacio, distribución y diseño del sitio.
4	Sistema eléctrico	N/A	Acorde a diseño	1	\$ 625	\$ 625	Precios estimados según disposición de espacio, distribución y diseño del sitio.
5	Tendido de cableado estructurado para conexión Ethernet Gigabit	N/A	Acorde a diseño	1	\$ 1.042	\$ 1.042	Precios estimado según disposición de espacio, distribución y diseño del sitio.
TOTAL (USD\$):						\$ 2.917	

Figura 23. Insumos

INSUMOS							
ÍTEM	INSUMOS	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	LINK
1	Estaño	Tech	Soldadura de Estaño Tech 100 gr	10	\$ 11	\$ 115	https://ferreteria.com/products/carreta-de-soldadura-de-estaño-tech-100-gr
2	Crema de soldar	La Única	55 gr	10	\$ 2	\$ 23	https://ferreteria.com/products/crema-de-soldar-la-única-55-gr
3	Juego de brocas	Truper	Puntas 100 Piezas	2	\$ 25	\$ 50	https://www.linio.com.co/#!/juego-de-brocas-y-puntas-100-puntas-truper-uso-profesional-w2938
4	Filamento surtido PLA	Bimek PLA	PLA	10	\$ 13	\$ 125	https://bimek3d.com/
5	Paquete de abrazaderas	General	Plástica x100 Blanca 20cm	2	\$ 1	\$ 3	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-603085422-amarra-plasticos-co-mesa-abrazadera-plastic-x100-blanca-20cm-_JM
6	Guantes	Generico	Carnaza	5	\$ 3	\$ 13	https://www.agrofacil.co/Producto/guante-carnaza-extra
7	Gafas de seguridad	Tipo Norton	Policarbonato Len-transparente	5	\$ 2	\$ 8	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-677685830-gafas-de-proteccion-tipo-norton-policarbonato-len-transparente-_JM
8	Mascarillas	GOLDEN 11-04	N95	2	\$ 2	\$ 4	https://ocumedicosdeballe.com/insumos-medicos/mascarilla-con-espaldador
9	Tapaidos	3M	Paquete x10	2	\$ 2	\$ 3	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-6783643-espaldador-tapado-con-espaldador-tapado-3m-100-_JM
TOTAL (USD\$):						\$ 343	

Figura 24. Varios

VARIOS							
ÍTEM	CONCEPTO	REFERENCIA	CARACTERÍSTICAS	CANTIDAD	VALOR UNITARIO (USD\$)	VALOR TOTAL (USD\$)	LINK
1	Pintura de aceite (Demarcación)	Pintuco	Pintura Acrílica Señalización Trafico Amarillo x1gal	1	\$ 28	\$ 28	https://www.easy.com.co/p/pintura-acrilica-senalizacion-trafico-amarillo-x1gal/
2	Tapetes aislantes	Lift It	Tapete En Caucho Alto Impacto	8	\$ 0	\$ 3	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-898805999-tapete-en-caucho-alto-impacto--JM
3	Botiquín de primeros auxilios	Dota Center	Botiquín Morral De Primeros Auxilios + Dotación	1	\$ 9	\$ 9	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-574381641-botiquin-morral-de-primeros-auxilios-dotacion--JM
4	Señalización de seguridad industrial	Prilso	Calibre 20, en Medidas: 30 x 15	10	\$ 1	\$ 13	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-4870102E-senalizacion-avacuacion-salida-de-emergencia-senal-empresas--JM
5	Paños	Mattcove	Set De 12 Toallas Algodón 48 X 25 Cm	10	\$ 8	\$ 75	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-619564109-set-de-12-toallas-limpieza-cocina-algodon-48-x-25-cm--JM
6	Extintor	Impleseg	EXTINTOR MULTIPROPÓSITO ABC 5 LBS	2	\$ 13	\$ 25	https://www.tiendamipleseg.com/extintor-multiproposito-abc-5-lbs-1
7	Canecas de clasificación ecológica	Eco reciclaje universal	Punto Ecológico De 55 Litros De 3 Puestos Reglamentario	1	\$ 58	\$ 58	https://articulo.mercadolibre.com.co/MCO-606554610-punto-ecologico-de-55-litros-de-3-puestos-reglamentario--JM
TOTAL (USD\$):						\$ 210	

En consecuencia, con una Tasa Representativa del Mercado (TRM) a fecha de 27 de octubre de 2022 (USD\$1 = COP\$4.800), se requiere una inversión cercana a los 130 millones de pesos colombianos para lograr llevar a cabo la implementación del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación.

Figura 25. Consolidados costos totales aproximados de implementación

COSTOS TOTALES		
ÍTEM	ELEMENTOS	VALOR TOTAL (USD\$)
1	Equipos	\$ 16.937
2	Herramienta eléctrica	\$ 1.626
3	Herramienta manual	\$ 367
4	Mobiliario	\$ 3.302
5	Software	\$ 1.238
6	Adecuaciones	\$ 2.917
7	insumos	\$ 343
8	Varios	\$ 210
TOTAL (USD\$):		\$ 26.940

2.8 Temas y componentes del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación

Teniendo en cuenta el artículo emitido por la Revista Hacedores, se relaciona una serie de implementos, herramientas y equipos necesarios para implementar un espacio de innovación y desarrollo conocido bajo el concepto de Makerspace, el cual como se estableció anteriormente, son espacios asociados en gran medida a lo que compone un Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación. En el citado artículo, se realiza un estudio de los espacios destinados a la ideación, definiendo lo que representa un lugar para la innovación, definiéndolo como “un espacio de oportunidades sin restricciones”, por tanto, se visualizan en una primera instancia los componentes necesarios que facilitarían las actividades de investigación y desarrollo de prototipos. En el mencionado artículo, se hace énfasis en la importancia de contar con la herramienta, maquinaria y equipos para poder llevar a cabo la materialización de las ideas de una manera eficiente y estética. (Quirarte, 2015).

Así mismo, durante las reuniones con el equipo y la encargada del acompañamiento continuo a la compañía, se abordaron con el personal técnico de la Entidad, las temáticas relacionadas a tecnologías disruptivas que integrarían y serían de injerencia directa del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación (i+D+i) propuesto, como los son (Entre otros):

2.8.1 Impresión 3D mediante tecnología FDM. (Modelado por Deposición Fundida, por sus siglas en inglés)

La impresión 3D FDM o Manufactura y Modelado por Deposición Fundida, es uno de los adelantos disruptivos más usados en nuestros tiempos, ya que, a partir de un diseño

asistido por un computador, sobre una figura realizada usando un software dedicado al modelamiento en 2D y 3D, se pueden lograr en cuestión de horas o quizás solo minutos, los mejores resultados de modelamiento y prototipado. El principio básico de este sistema es la adición por capas, línea a línea de un material que normalmente es de consistencia plástica, usando también aleaciones metálicas o de otros materiales, incluso se vienen realizando experimentos con materiales derivados del hormigón hasta materiales biocompatibles para generar prótesis fijas en el cuerpo humano. (Rodríguez Herrera, 2019).

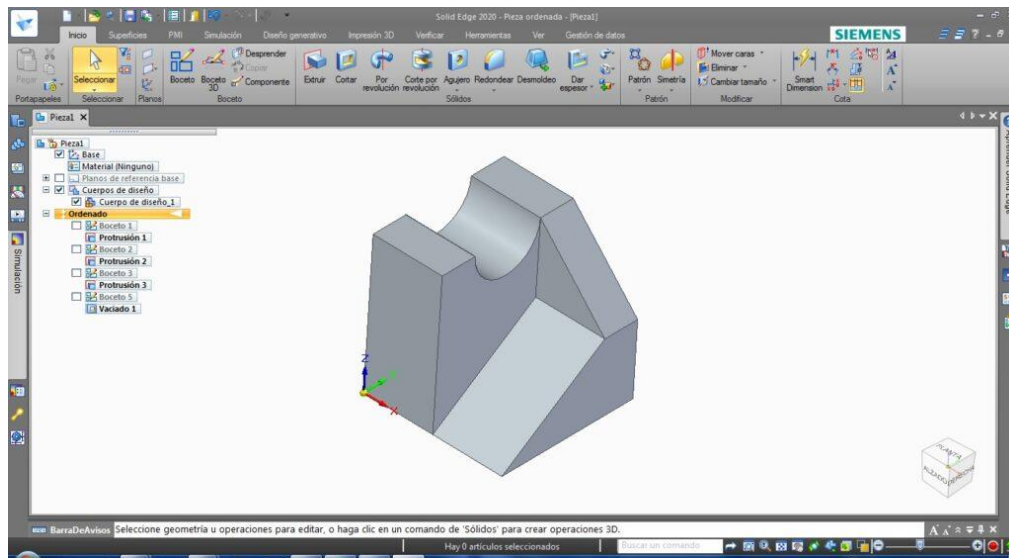
Acorde al artículo emitido por la Universidad de Valencia titulado “Las impresoras 3D como herramientas científicas”, la impresión 3D representa actualmente son una alternativa de prototipado bastante recomendable y viable, teniendo en cuenta su bajo costo de adquisición, el económico costo de los materiales utilizado y que no requiere de una infraestructura en su entorno para la instalación de los equipos, tanto así, que la Agencia Espacial Europea y la NASA desarrollan procedimientos en la producción de componentes en el espacio, de tal manera que no se requiera contar con un stock físico de repuestos. Por lo anterior, las ventajas de contar con este tipo de equipos en el Departamento i+D+i son números, teniendo en cuenta que el fuerte del área a implementar se enfoca en el desarrollo de prototipos, razón por la cual se considera indispensable contar con una impresora 3D de configuración estándar. (Ortiz, 2017).

Figura 26. Impresora 3D de filamento plástico



Tomado de (Shopify, 2022).

Figura 27. Diseño 3D en Solid Edge



Tomado de (Gracia, 2021).

2.8.2 Corte y grabado láser

Actualmente los procesos de manufactura por corte y grabado laser son ampliamente utilizados en el mercado, incorporándose cada vez más en el sector industrial, ya no solo reservado para el uso en grandes industrias, ya que los materiales para prototipado e incluso para el desarrollo de productos finales tienen costos relativamente bajos y su rapidez de manufactura a comparación de los métodos convencionales es sumamente alta. Por otra parte, sus aplicaciones actuales son diversas como lo es la manufactura en corte de láminas de metal madera, acrílicos, plásticos, optimización en el uso de la materia prima teniendo en cuenta que son máquinas de control numérico. (IK4, 2021).

Este equipo es comandado a través de un controlador o de un procesador a través de un PC, su función es usar una matriz vectorial generada a partir de un diseño en 2D, en donde dependiendo de la intensidad del haz de luz concentrado o laser, enfocado en un punto específico, ocasiona que el material (Madera, plástico, acrílico, papel, cartón, etc.) se evapore, se queme o se derrita, de tal manera que el efecto sea pasante para generar un corte limpio en el material o se genere un grabado por la ignición del material atacado, logrando plasmar figuras y pizzas con mucha rapidez y detalle. En la actualidad, la característica principal de la maquinas laser consiste en la forma en como ocasionan el láser, el cual puede ser por gas (CO2) o usando diodos lumínicos como LEDs. (Pastor, 2019).

Figura 28. *CNC de diodo láser*



Tomado de (Innovatronics, 2022).

2.8.3 Aeronaves Remotamente Tripuladas. (UAV, RPAS, Drones)

Los vehículos aéreos no tripulados por sus siglas en inglés UAV, comúnmente conocidos como drones, son una tecnología disruptiva que se usa en la actualidad en diversas aplicaciones y en diversos sectores, entre estos la topografía, el transporte de materiales y equipos, multimedia, entre otras. Sus ventajas son igualmente diversas, iniciando con su bajo costo de operación, a diferencia de las aeronaves tripuladas, las cuales son costosas de mantener y de usar, sin mencionar los permisos relacionados y que en muchos de estos casos por la versatilidad propia de los nuevos cuadricópteros logran obtener resultados con mucho mayor detalle y eficiencia. Así mismo, esta tecnología permite brindar apoyo a otras actividades, las cuales de manera progresiva han abordado diferentes ámbitos y sectores como lo son el transporte, la salud, la seguridad, gestión del riesgos y desastres entre muchos otros más, por lo anterior se considera conveniente contar con conocimientos técnicos y dotación de equipos en la empresa a través del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación. (Pinto, 2020).

2.8.3.1 Drones de ala rotativa o multirrotores. Este tipo de configuración de dron es el más utilizado en diferentes ámbitos, profesional y hobby. Este tipo de equipo está formado esencialmente por una estructura central simétrica y una serie de motores tricóptero (3 motores), cuadricóptero (4 motores), hexacóptero (6 motores), octacóptero (8 motores) o más configuraciones de más motores, incluso de hélices superiores e inferiores.

La dinámica de funcionamiento de estos equipos es básica, una tarjeta controlada con acelerómetros y giroscopios integrados, determina las fuerzas externas presentes como corrientes de aire o desplazamientos de carga, y de manera síncrona genera compensaciones en la distribución de sus motores aplicando mayor potencia en cada motor de manera particular, obteniendo así desplazamiento en un plano o acciones de ascenso o descenso a través del empuje de los motores. Dada la estabilidad de esta configuración, es muy utilizada en trabajos de fotogrametría y termografía. (Gómez, 2020).

Figura 29. *Drone Hexacóptero*



Tomado de (Volando con drones, 2020).

2.8.3.2 Drones de ala fija. En este modelo de aeronave, el o los motores que propulsan el equipo no lo hacen de manera vertical sino horizontal, por tanto, el cuerpo o fuselaje del equipo posee una forma aerodinámica con mayor superficie de sustentación, ya que, al obtener una velocidad específica, se sostiene en el aire por efecto de sustentación dinámica.

Este tipo de equipo es especial para realizar vuelos a mayores distancias, ya que su velocidad puede ser mayor, adicionalmente su autonomía energética es muy superior a los drones de ala rotativa, debido a que no necesitan muchos motores para su funcionamiento y su sustentación esta mayormente basada en su aerodinámica “corporal”, por lo que incluso pueden planear con los motores inactivos. Su estabilidad es superior y sus configuraciones pueden ser de Ala recta, delta o Flecha. (Farjas, 2017).

Figura 30. *Drone Delta*



Tomado de (Barbero, 2016).

2.8.3.3 Drones de dinámica mixta o VTOL. Esta es una de las configuraciones más versátiles que se han diseñado hasta el momento. Consiste en la fusión de las dos categorías

anteriormente mencionadas como lo es el drone de Ala Fija y el drone de Ala rotativa, por lo que obtiene así las ventajas y beneficios de ambos modelos.

La configuración consiste en el diseño de un drone de ala fija que tiene instalados motores verticales (o de control por rotación de servomotores) que tiene ubicados de manera simétrica para obtener equilibrio en su sustentación, el modo drone de ala rotativa se usa en los momentos de despegue y aterrizaje y una vez se encuentra a la altura deseada, se inicia un empuje transversal de los motores o un redireccionamiento de los mismos a partir de sistemas servocontrolados para que el empuje se realice de manera horizontal, alcanzando la velocidad necesaria para obtener efecto de sustentación en sus alas.

La desventaja actual que tiene este tipo de aeronaves es su alto costo, ya que requiere un diseño que involucra más componentes tanto de acción como de control, además claro, que operar estos equipos requiere conocimientos especializados de maniobrabilidad del piloto, por tanto, su uso es más limitado y tienen menor presencia que los otros modelos mencionados. (Gómez, 2020).

Figura 31. *Drone VTOL*



Tomado de (Alibaba, 2022).

2.8.5 Procesos de Automatización

El término automatización se encuentra enfocado en la acción de realizar una actividad de implementación o reconversión para que una labor manual se realice de manera automática, implementando tecnología para prescindir o minimizar intervención humana. Generalmente la automatización tiene más presencia en entornos industriales, realizando tareas repetitivas o que son dañinas o peligrosas para los seres humanos, por lo que los desarrollos realizados en la automatización se ven cada día más relacionados a la vida cotidiana del ser humano, acorde al crecimiento comercial de partes electrónicas que se viene presentando y la disminución en los costos relacionados a su implementación. (Red Hat, 2022).

Figura 33. *Automatización*



Tomado de (QA Lovers, 2019).

2.8.6 Domótica

La expresión domótica proviene del latín *Domus*, que significa casa. El término acuñado proviene de realizar implementación tecnológica en el hogar para de manera integral, gestionando tareas comunes o consumos relacionados a los servicios residenciales

como la energía, el agua, gas, así como también para la seguridad de la vivienda, también a actividades relacionadas al confort como intensidad en las luces, control de puertas y persianas, el bienestar como alarmas de incendios o fugas de agua o gas.

Actualmente podemos encontrar diferentes productos terminados de fácil integración en el hogar para optimizar los consumos de los servicios relacionados, disminuyendo en algunos casos hasta en un 30% de los consumos controlados, recuperando así fácilmente la inversión realizada. También se encuentran en el mercado los componentes base para realizar los diferentes desarrollos, así como los softwares necesarios para la programación de aplicativos e interfaces gráficas para que aun estando fuera de nuestros hogares podamos tener un monitoreo constante de muchas variables de nuestro hogar. (Sarachu, 2022).

Figura 34. *Domótica*



Tomado de (Vive Libre, 2021).

2.8.7 Internet de las Cosas (IoT)

El Internet de las Cosas o Internet of Things por sus siglas en inglés IoT, es la expresión usada para hacer referencias a todos aquellos sistemas que permiten la interconexión de dispositivos físicos con el Internet, tanto industriales como aquellos

dispositivos de uso cotidiano tales como Wearables como lo son los relojes inteligentes, dispositivos de monitoreo médico que usemos, pasando por dispositivos o elementos presentes en nuestros hogares como bombillas interconectadas mediante wifi, TVs inteligentes hasta llegar a dispositivos del concepto de ciudades inteligentes como registro de calidad del aire, niveles de polución y contaminación, e incluso presentes en la industria para el monitoreo de variables y control de acciones en maquinaria.

Es así que el concepto de Internet de las Cosas hace alusión a la interconexión cada vez más presente de objetos y elementos a la Internet, brindando información fluida y contante para su análisis y recomendación en toma de decisiones y así mismo ejercer acción en los diferentes procesos monitoreados. (Red Hat, 2019).

Figura 35. *Internet of Things*



Tomado de (Guereque, 2021).

2.8.8 Desarrollo de Placas de Circuito Impreso (PCB)

El termino PCB viene de la frase inglesa Printed Circuit Board, cuya traducción al español significa Placa de Circuito Impreso, el cual se define como un circuito que posee diversos componentes electrónicos tanto activos como pasivos, estas placas por lo general están construidas por capas en líneas de cobre internas para realizar la conexión optima entre los dispositivos. Así mismo posee materiales aislantes para lograr la separación electrónica de los componentes que puedan realizar corto circuito. Este componente es fundamental ya que compone el hardware de los diferentes equipos y desarrollos electrónicos. (Peterson, 2020).

Figura 36. *Placa de Circuito Electrónico*



Tomado de (Tridonic, 2017).

2.8.9 Equipos de Control Numérico. (CNC)

Actualmente los equipos de modelado y mecanizado están muy presentes en la industria, ya que mejora los terminados de los elementos, favorece el aprovechamiento de las materias primas y optimiza los tiempos de elaboración de los productos o secciones trabajadas, aumentando así la productividad y mejorando la calidad de lo elaborado y reduciendo significativamente los costes de fabricación. El Control Numérico por

Computadora controla diversas maquinas como router, tornos, fresadoras y varias configuraciones de máquinas de extracción de material y obtener rápidamente elementos terminados acorde a un diseño generado previamente a través de un software de modelamiento. (Boyfre, 2020).

Figura 37. *Máquina de Control Numérico Computarizado*



Tomado de (Shop9, 2021).

2.8.10 Herramienta manual y maquinaria para fabricación mecánica.

Este tipo de elementos es básico y fundamental en un laboratorio de innovación, ya que para ensamblar o fabricar diversos prototipos, ya que son instrumentos que se adaptan a elementos comunes como tornillos, tuercas, y otros más, ya que facilitan la realización de las tareas de tipo mecánico, minimizando la fuerza necesaria para realizar la labor. Entre las herramientas más comunes están: martillo, destornilladores de diferentes tamaños y referencias, llaves Bristol, cortadores, pinzas, reglas, escuadras, copas, espátulas, punzones, etc.

Figura 38. *Tablero de herramienta manual*



Tomado de (Amazon, 2022).

2.8.11 Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (TIC)

El termino TIC viene de la expresión Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, el cual engloba un conjunto de elementos, equipos, programas, aplicaciones, redes, tecnologías, y medios que permiten el intercambio, análisis, compilación, procesamiento de información en diferentes formatos tales como voz, datos, texto, video e imágenes entre otros tipos de archivos o ficheros. (MinTIC, 2020).

Figura 39. *Sistema grafico de telecomunicaciones y redes*

Tomado de (DashBPO, 2020).

2.8.12 *Machine Learning e Inteligencia Artificial. (AI)*

Lo que se conoce como Machine Learning o también llamado como aprendizaje automático es un derivado de la Inteligencia Artificial, el cual permite que las maquinas (Haciendo alusión a software igualmente) generen un aprendizaje de los procesos que realizan, sin que esto implique que reciban una programación lineal previamente a sus procesos, identificando y reconociendo patrones entre la información capturada para hacer proyecciones. Un buen ejemplo de esto está presente en aplicaciones conocidas tales como Netflix y Spotify e incluso asistentes como Siri y Alexa, procesos en los cuales no ha sido entrenado previamente. (BBVA, 2019).

Figura 40. *Representación ML & AI*

Tomado de (Rodriguez, 2018).

Básicamente la Inteligencia Artificial, conocida por el acrónimo IA, es aquel adelanto tecnológico que tiende a imitar la inteligencia humana con el fin de desarrollar diversas actividades para realizar modelos predictivos a partir del análisis de información previamente recopilada o en continua consolidación, un buen ejemplo de lo que corresponde a Inteligencia Artificial son los Chatbots, ya que usan este tipo de programaciones para entender lo que se manifiesta por parte de sus interactuadores o clientes, proporcionando respuestas más coherentes y acertadas, volviendo así un sistema inteligente de interacción fluida y natural. Es así que el análisis de datos a partir de Inteligencia Artificial cada vez toma más fuerza y se ha utilizado en modelos predictivos y en perfilamiento de imágenes. Es preciso mencionar que la inteligencia Artificial no tiene por objeto reemplazar la inteligencia de los seres humanos sino repotenciar las capacidades y procesos humanos, obteniendo mejores resultados en sus aplicaciones. (Oracle, 2017).

2.9 Tipos de espacios para la Innovación y Desarrollo

2.9.1 *Maker Lab*

Es considerado un espacio de trabajo de tipo colaborativo, generalmente presente en sitios públicos y privados tales como universidades, escuelas y entidades públicas y privadas, en los cuales hacen presencia desde niños o adultos, espacios que están destinados para hacer, investigar, aprender y compartir conocimientos, herramientas y equipos.

Generalmente estos lugares cuentan con equipos de diseño y producción para la investigación y el desarrollo tales como máquinas láser, impresoras 3D, escáneres 3D, soldadores, entre otros. Los MakerLab son generalmente espacios de creación que no necesariamente tienen que disponer de un amplio surtido de herramientas y equipos, pero se debe hacer uso de todo lo que se encuentre a la mano para activar la creación, se puede considerar con espacio libre e informal para la innovación.

En estos espacios pueden llevarse a la realidad diversas ideas para uso personal o con miras hacia la comercialización, casi siempre se cuenta en estos espacios con personal con experiencia en el uso de los equipos que posee el MakerLab, ya que se comparte el pensamiento Do It Your Self –DIY-, o Hazlo tú mismo. (TRESDE, 2019).

2.9.2 *MakerSpace*

El MakerSpace tiene mucha correlación con el MakerLab, ya que allí las personas comparten entre sí los conocimientos y sus recursos para crear redes de interacción y llevar a cabo diversos proyectos correlacionados, proporcionando los espacios, las condiciones, los servicios y las herramientas, para llevarlos a cabo por sus visitantes, estos espacios son aún

más informales que los llamados MakerLab, ya que son espacios creativos incluso enfocados al arte y a generar taller con materiales reciclados y demás practicas amigables con el ambiente y la recursividad, sin embargo, también son destinados para investigación tecnológica y desarrollo de prototipos en el marco de diferentes ciencias e intereses. Estos espacios son más autónomos, enfocados más hacia la autogestión y autoaprendizaje. (Universo Abierto, 2021).

2.9.3 Hacker Space

Estos espacios van enfocados a realizar proyectos para suplir necesidades a través de ideas alternativas, bien sea creando dispositivos de uso diario pero que o bien son difíciles de conseguir o su valor es significativamente alto, por tanto, se generan alternativas para obtener su misma funcionalidad usando equipos o dispositivos más asequibles. Adicionalmente también se realizan prácticas de ingeniería inversa para determinar el funcionamiento de dispositivos que se quieren reproducir o que se quieren modificar para obtener más o mejores funcionalidades al dispositivo original. (The Astrology, 2021).

2.9.4 Fab-Lab

El termino Fab-Lab proviene del acrónimo Fabrication Laboratory, allí se realizan actividades de elaboración de objetos o elementos a nivel personal o comercial. Estos espacios van dedicados a la fabricación desde un nivel de prototipado hasta la producción serie de elementos que suplan una necesidad final del cliente. Estos espacios por lo general se encuentran en torno a movimientos de tipo disruptivo o tecnológico, su particularidad se encuentra muy relacionado a su dimensión y su vinculación con la sociedad a través de las

comunidades tecnológicas conformadas. En estos lugares se desarrolla el pensamiento Open Source liberando el conocimiento y compartiéndolo con los interesados. Este concepto parte del Media Lab del Instituto Tecnológico de Massachussets en Estados Unidos a principios del siglo XXI de la mano con el Center for Bits and Atoms en la implementación de instalaciones especiales de fabricación disruptiva. (Fab Lab Alicante, 2015).

2.10 Plano proyectado del Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación

Acorde a la distribución óptima de los equipos, herramientas y accesorios que se requieren para conformar el área de Innovación, Desarrollo e Investigación, se presenta a continuación el plano con vista superior, denotando la distribución espacial y el inmobiliario, teniendo presente que la ubicación de todos los componentes sea estratégica para obtener los mejores resultados en secuencia de ensamble y eficiencia mediante optimización de tiempos.

Figura 41. Plano Departamento i+D+i proyectado

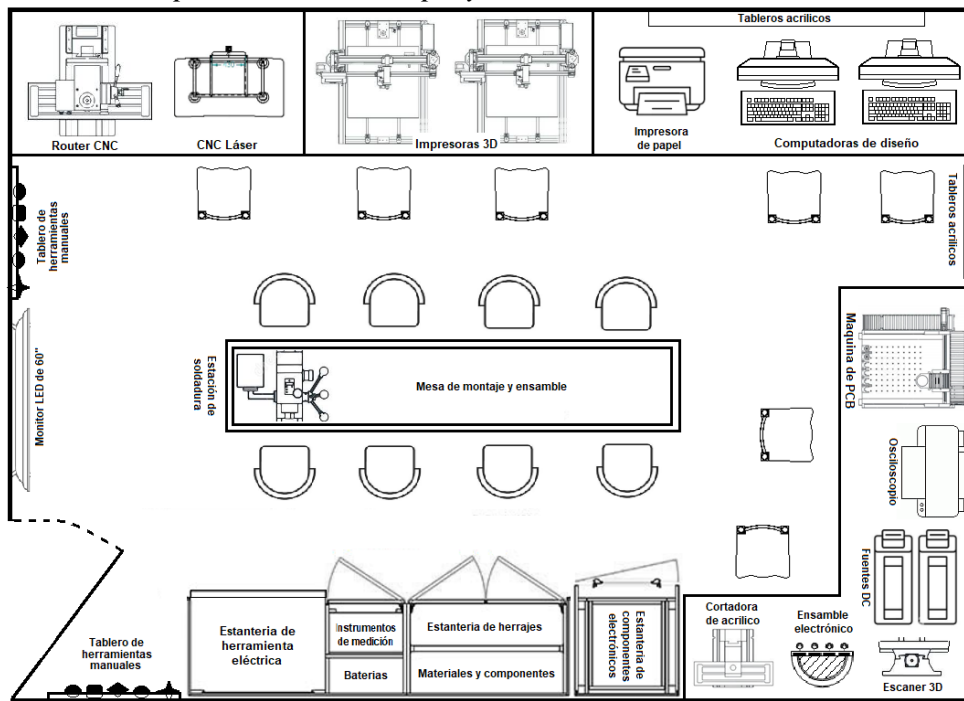


Figura 42. Áreas proyectadas Departamento i+D+i

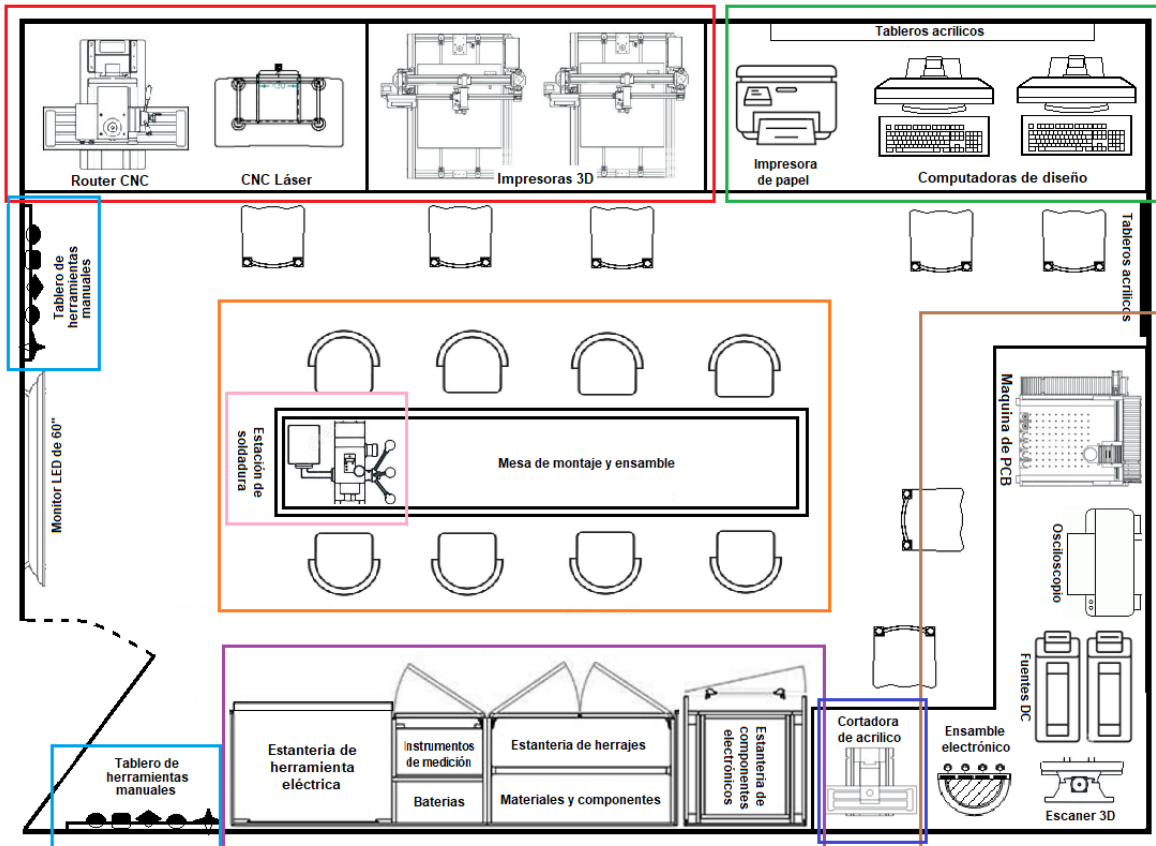


Figura 43. Convenciones Áreas Departamento i+D+i:

- Almacen de materiales y componentes
- Zona de programación y software
- Zona de mecanizado e impresión 3D
- Zona de montaje y ensamble
- Zona de prototipado electrónico
- Tableros de herramienta manual
- Zona de soldadura
- Cortadora y termoformadora de acrílico

2.11 Reuniones virtuales realizadas

En el marco de la consultoría virtual realizada a la empresa Soluciones Innovatec S.A.S., se realizó acompañamiento y asesoría a través de la plataforma de videoconferencia Meet de Google. Se realizaron reuniones recurrentes generalmente semanales desde el mes de agosto de 2022, empezando por la formulación de la ficha de opción de grado, estableciendo el objeto general de la consultoría y sus objetivos específicos, estos determinados a partir de las necesidades de la compañía en concordancia con temas estudiados en los módulos que integran la Especialización en Negocios Globales e Innovación de la USTA.

Figura 44. Reuniones Consultor – Soluciones Innovatec S.A.S. (1)

The screenshot shows a Google Meet session with a presentation slide for 'SOLUCIONES INNOVATEC SAS'. The slide features a process flow diagram with three main levels: 'PROCESOS ESTRATÉGICOS' (Strategic Processes) at the top, 'PROCESOS CLAVES' (Key Processes) in the middle, and 'PROCESOS DE APOYO' (Support Processes) at the bottom. The 'PROCESOS ESTRATÉGICOS' level includes 'INNOVACION Y DESARROLLO' and 'GESTION DE CALIDAD'. The 'PROCESOS CLAVES' level includes 'GESTION DE OPERACIONES'. The 'PROCESOS DE APOYO' level includes 'GESTION ADMINISTRATIVA', 'GESTION CONTABLE', and 'GESTION TECNOLÓGICA'. The flow is influenced by 'NECESIDADES Y EXPECTATIVAS' (Needs and Expectations) on the left and leads to 'SATISFACCION' (Satisfaction) on the right. The meeting interface shows three participants in video windows and a sidebar with various tools like PDF export and chat.

Con base en el autodiagnóstico realizado, el cual arrojó resultados aproximados del estado actual de los procesos de innovación, desarrollo e investigación, así como de la gestión del conocimiento al interior de la Entidad, se manifiesta la necesidad de contar con un área destinada a apoyar la solución de problemáticas específicas de acuerdo a las necesidades de los clientes y adelantarse a los posibles requerimientos futuros, así como abordar las actuales tecnologías disruptivas que están expandiéndose de manera acelerada en el mercado y que fortalecen diferentes sectores. Igualmente, se denotaron las ventajas con las que se dispone al implementar un área propia de la entidad dedicada a apoyar de manera paralela y eficiente los demás procesos de la compañía en lo que refiere a innovación. Es importante resaltar que el mercado actual requiere de un mejoramiento constante de los productos, ya que la dinámica de consumo es fluida y el acceso a la información es cada día más amplio, por tanto, contar con un Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación en la compañía, impulsaría significativamente el abordaje en nuevos temas y por ende incrementaría a mediano y corto plazo los ingresos de la empresa.

Los temas tratados durante estas reuniones partían de la contextualización en el funcionamiento de la compañía, estableciendo conversaciones libres, donde se informaba sobre el procedimiento interno de la compañía para realizar las labores correspondientes a fabricación, ensamble y desarrollo, realizando así mismo un autodiagnóstico concreto que permitiera brindar un panorama real de las diversas variables que se encuentran correlacionadas con la investigación, el Desarrollo y la Innovación, ya que al apuntar a consolidar un Departamento de i+D+i en la compañía, se incluye también integrar los procedimientos y personal relacionado a estos temas, en una proyección de montaje del área de en cuestión i+D+i.

Figura 45. Reuniones Consultor – Soluciones Innovatec S.A.S. (2)

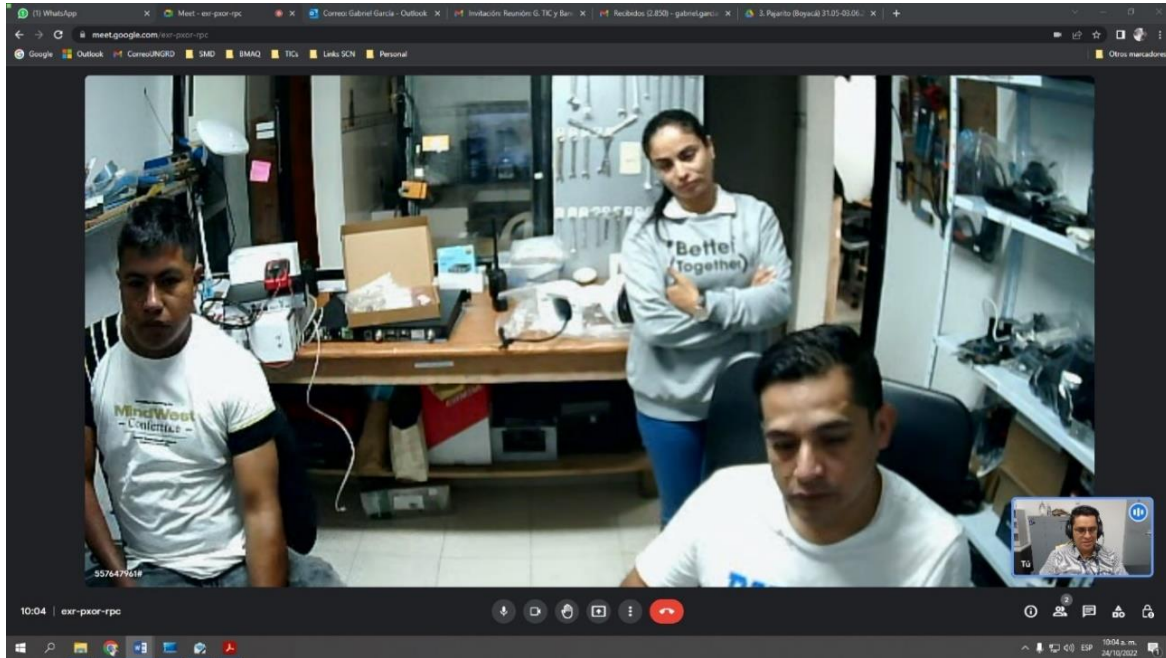
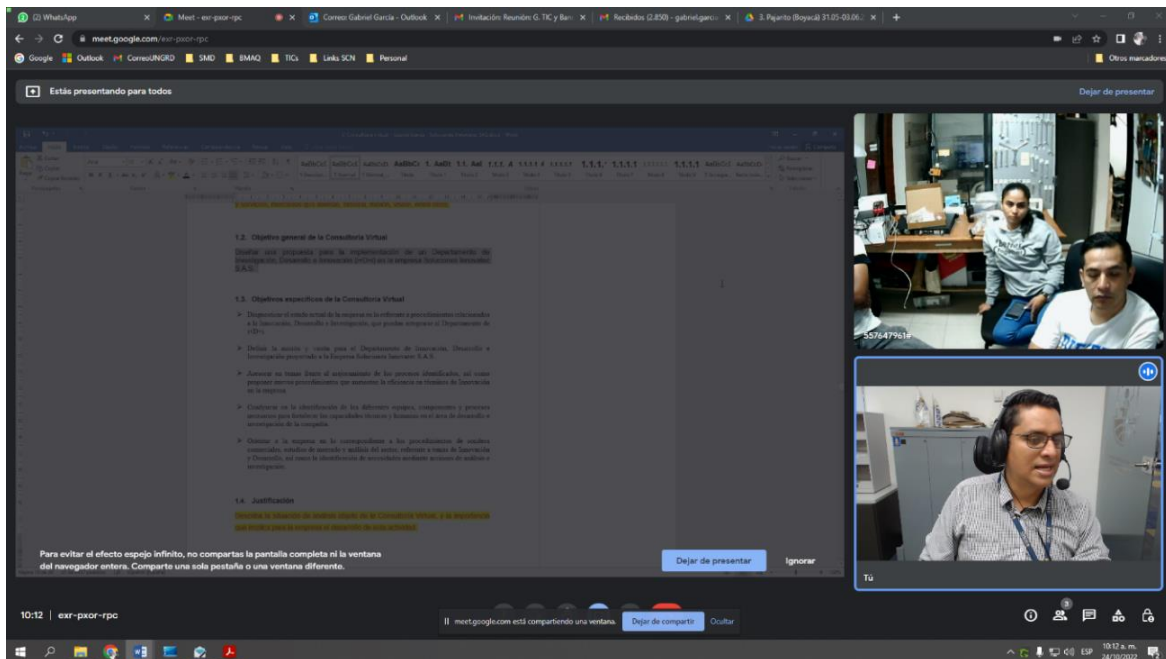


Figura 46. Reuniones Consultor – Soluciones Innovatec S.A.S. (3)



De acuerdo al autodiagnóstico realizado y las reuniones llevadas a cabo con el equipo, así como la consultoría virtual ejecutada, se permitió encontrar componentes a mejorar tales como la planeación, ideación, investigación, el mapa de conocimiento, la visualización de la empresa, el manejo de la información y su proyección en el mercado, lo cual indica que la implementación de un Departamento de Innovación, Desarrollo e Investigación podría incidir positiva y significativamente en el impulso de la empresa en temas de nuevos productos ofrecidos por la compañía, ampliando el mercado que actualmente se maneja y mantenerse activa en la dinámica competitiva frente a las demás empresas que ofrecen productos y servicios similares.

Por otro lado, de acuerdo a lo planteado frente a las tecnologías mencionadas en el desarrollo del informe, se encontró concordancia de las necesidades de la compañía frente a las actividades de prototipado, por tanto, se consideran convenientes en la conformación y estructuración de la nueva área. Es de aclarar que el presente informe brinda un panorama general y que no existe obligatoriedad por parte de la empresa en la implementación del proyecto, dado que es decisión de la empresa si a partir del material producto de la consultoría se decide en un futuro llevar a cabo el proyecto.

Por otra parte, es de resaltar que las reuniones realizadas se presentaron proactivas y enriquecedoras a la consultoría, traducándose finalmente en beneficio mutuo entre las partes.

3 Resultados y aportes

❖ Se realizó un diseño integral del Departamento de Investigación, Desarrollo e Innovación que permita de forma real y acertada obtener los mejores resultados del proyecto, contando con planos, perfiles y equipamiento apropiado.

❖ Se asesoró de manera acertada en lo correspondiente a actividades y acciones de innovación, ampliando el rango de la compañía y abordando diversas temáticas de las cuales no se tenía un conocimiento técnico detallado, obteniendo información del estado del arte frente a tecnologías disruptivas.

❖ Se trazó un plan que contempla metas realizables y verídicas, con la finalidad de lograr de manera eficiente la implementación de un área destinada a brindar nuevas ideas de productos y servicios que pueda ofrecer la compañía, garantizando un continuo flujo comercial con nuevos desarrollos ofertados en el mercado presente en el sector.

❖ Se realizó un diagnóstico en la compañía que permitió de manera transversal identificar diversos procesos a mejorar y fortalecer, por lo cual, se evidencia un efecto adicional de este estudio, derivado de la realización de la consultoría, correspondiente al mejoramiento de otras áreas de la compañía que se verían directa e indirectamente beneficiadas con el estudio realizado.

❖ La convergencia entre la experiencia profesional y académica del consultor y los conocimientos técnicos y administrativos por parte de la compañía, permitió generar una sinergia proactiva entre las partes, logrando un beneficio mutuo y permitiendo lograr las metas trazadas, cumpliendo con el objetivo general y los objetivos específicos formulados.

❖ Se planteó una reestructuración en el organigrama y el mapa de procesos para garantizar que, de implementarse el proyecto del Departamento de i+D+i en la compañía, se

logre una eficaz articulación entre las diferentes áreas existentes, de tal manera que se asegure el crecimiento de la empresa y no se presenten obstaculizaciones o desacuerdos al interior de la misma.

❖ Se brindó un apoyo en diversos aspectos a la compañía por parte de la Universidad, mediante la suscripción del Convenio de Cooperación Institucional B_246, a través del tutor designado y el estudiante aspirante, garantizando resultados verificados y los cuales se encuentran contenidos en el presente informe.

4 Conclusiones

❖ A través del desarrollo de la Consultoría Virtual realizada a la empresa, se permitió contextualizar y concientizar al personal directivo, administrativo y técnico sobre la importancia de llevar a cabo estudios y planeación de los proyectos soportados mediante consultorías externas, ya que este procedimiento disminuye los riesgos de fracaso, al igual que se reducen los costos asociados a la toma de decisiones incorrectas que normalmente representan pérdida de dinero.

❖ Así mismo, este tipo de prácticas de consultoría brindan los espacios apropiados para compartir conocimiento y enriquecer los aspectos profesionales de las partes, ya que se presentan escenarios adecuados para hacer uso de los conocimientos adquiridos en la academia y reafirmando de manera práctica y real la teoría aprendida.

❖ Durante todas las etapas y reuniones organizadas por los participantes, se identificaron falencias en el desarrollo de actividades inherentes a la eficiencia de la empresa que podrían ser mejoradas con la implementación de las acciones contempladas en el autodiagnóstico, generándose un análisis exhaustivo en torno a lo relacionado a gestión administrativa, gestión documental y actividades de innovación.

❖ Como resultado del acompañamiento realizado a la empresa Soluciones Innovatec S.A.S., se logró obtener un panorama general frente a temas de innovación y la importancia de incluir un área que mantenga en continuo movimiento las dinámicas de desarrollo y búsqueda de soluciones a diversas necesidades de los sectores comerciales, garantizando que la empresa no solo se mantenga activa en el tiempo sino que aumente significativamente las posibilidades de crecimiento y expansión, aumentando las ventajas frente a la competencia y abriendo nuevos mercados.

Referencias

- Alibaba*. (15 de octubre de 2022). Alibaba: <https://spanish.alibaba.com/product-detail/AYK-250-3-5H-Long-Duration-1600198770272.html>
- Amazon*. (22 de Febrero de 2022). Amazon: <https://www.amazon.com.mx/WallPeg-clavijas-herramientas-organizador-manualidades/dp/B07V6LK6WK>
- Barbero, I. M. (23 de Agosto de 2016). *El País*. El País: https://cincodias.elpais.com/cincodias/2016/08/23/gadgets/1471979709_524076.html
- BBVA. (8 de Noviembre de 2019). *Machine learning: ¿qué es y cómo funciona?* BBVA: <https://www.bbva.com/es/machine-learning-que-es-y-como-funciona/>
- Boyfre*. (30 de Diciembre de 2020). QUÉ ES EL CNC Y CÓMO FUNCIONA: <https://www.boyfre.com/que-es-el-cnc-y-como-funciona/>
- DashBPO*. (13 de Noviembre de 2020). DashBPO: <https://dashbpo.com/experiencia/telecomunicaciones/?lang=es>
- EAE Business School*. (28 de abril de 2021). <https://retos-directivos.eae.es/por-que-debes-apostar-por-un-departamento-de-idi/>
- Escuela Superior de Negocios de Monterrey*. (30 de Marzo de 2022). 5 grandes empresas que quebraron por dejar de ser innovadoras: <https://www.escuelasuperiordenegocios.mx/post/5-grandes-empresas-que-quebraron-por-dejar-de-ser-innovadoras>
- Fab Lab Alicante*. (15 de Abril de 2015). ¿Qué es un Fab Lab?: <http://fablab.ua.es/que-es-fab-lab/>
- Farjas, M. (2017). *La Geomática y los drones de ala fija*. Universidad Politecnica Madrid.

Función Pública. (2020). *Función Pública:*

https://www.funcionpublica.gov.co/documents/28587410/36200637/Autodiagnostico_gestion_conocimiento.xlsx

Gómez, N. (1 de octubre de 2020). *¿MULTIROTOR, ALA FIJA O VTOL?* ANKA:

<https://anka.com.co/blog-post/ala-fija-o-vtol>

Gracia, L. C. (27 de Abril de 2021). *Blog Seas.* Blog Seas:

https://www.seas.es/blog/disenio_mecanico/imprimir-en-3d-con-solid-edge/

Guereque, X. (10 de Julio de 2021). *Syscom Blog.* Tendencias del Internet de las Cosas (IoT)

para el 2021: <https://www.syscomblog.com/2021/07/tendencias-del-internet-de-las-cosas.html>

IK4. (2021). *Procesos de fabricación basados en tecnología láser.* IK4:

<https://www.gipuzkoa.eus/documents/20933/1883176/DFG-Industria4-0-Caso-Tecnologia-Laser-IK4-Esp.pdf>

Innovatronics. (1 de Octubre de 2022). *Innovatronics.* Innovatronics:

https://innovatronics.com.co/store/index.php?id_product=349&controller=product&id_lang=1

López, N. (2020). *La Innovación clave del éxito empresarial.* Universidad de Vigo.

Mendoza, R. (2009). *Casos de éxito en innovación.* Mc Graw Hill.

MinTIC. (5 de Enero de 2020). Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC):

<https://mintic.gov.co/portal/inicio/Glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC>

Oracle. (13 de Octubre de 2017). *Oracle.* ¿Qué es la inteligencia artificial?:

<https://www.oracle.com/co/artificial-intelligence/what-is-ai/>

Ortiz, A. (2017). *Las impresoras 3D como herramientas científicas*. Valencia - España: Universidad de Valencia.

Pastor, P. (28 de febrero de 2019). *Estudio Creativo*. Archicercle : <https://archicercle.com/wp-content/uploads/2019/02/Instrucciones-corte-y-grabado-laser-Archicercle.pdf>

Peterson, Z. (5 de Octubre de 2020). *¿Qué es un PCB o Placa de Circuito Impreso?* Altium: <https://resources.altium.com/es/p/what-is-a-pcb>

Pinto, R. (2020). *Drones: La tecnología, las ventajas y sus posibles aplicaciones*. Sinami: <https://www.sonami.cl/v2/wp-content/uploads/2016/03/09.-Drones-La-tecnologia-ventajas-y-sus-posibles-aplicaciones.pdf>

QA Lovers. (26 de Septiembre de 2019). QA Lovers: <https://www.qalovers.com/2019/09/problemas-automatizacion.html>

Quirarte, A. (2015). *Haciendo un Makerspace*. Hacedores: <https://skat.ihmc.us/rid=1TDDP7C3S-3TLQ11-3LT6/Haciendo%20un%20makerspace%20V1.0%203%20agosto%202018.pdf>

Red Hat. (8 de Enero de 2019). *¿Qué es el Internet de las cosas (IoT)?*: <https://www.redhat.com/es/topics/internet-of-things/what-is-iot>

Red Hat. (10 de Mayo de 2022). *Automatización*: <https://www.redhat.com/es/topics/automation>

Rodriguez Herrera, A. N. (2019). El modelado e impresión 3D, la tecnología de la industria 4.0. *evista Hashtag*, 15, 87-99.

Rodriguez, J. A. (22 de Febrero de 2018). *BBVA*. BBVA: <https://www.bbva.com/es/que-es-la-inteligencia-artificial-2/>

Sarachu, E. (5 de Mayo de 2022). *Domótica ¿Qué es la domótica? ¿Cómo funciona?* E-Ficiencia: <https://e-ficiencia.com/domotica-que-es-y-como-funciona/>

Shop9. (15 de Noviembre de 2021). Shop9: <https://shop9.onlinesale2022.ru/category?name=mini%20router%20cnc%20precio>

Shopify. (02 de octubre de 2022). *Shopify*. Shopify: https://cdn.shopify.com/s/files/1/0508/1494/3382/products/Ender-3S1Pro-_2_1024x1024.jpg

Smith, G. (9 de marzo de 2020). *¿Qué es un Sensor y Qué HAcé?* DEWESoft: <https://dewesoft.com/es/daq/que-es-un-sensor>

Smith, G. M. (09 de Marzo de 2020). *DEWESoft*. ¿Qué es un Sensor y Qué Hace?: <https://dewesoft.com/es/daq/que-es-un-sensor>

Talos Electronics. (29 de Abril de 2019). Talos Electronics: <https://www.taloselectronics.com/products/kit-de-16-sensores-para-arduino-y-raspberry>

The Astrology. (26 de Julio de 2021). ¿Qué es el hackerspace?: <https://es.theastrologypage.com/hackerspace>

TRESDE. (19 de Mayo de 2019). *¿Qué es un Makerlab?* TRESDE: <https://tresde.pe/que-es-un-makerlab/>

Tridonic. (10 de Junio de 2017). Tridonic: <https://www.tridonic.es/es/products/em-ready2apply-nm-132-2w-pcb.asp>

Universo Abierto. (12 de Marzo de 2021). 7 cosas que deberías saber sobre los makerspaces: <https://universoabierto.org/2021/03/12/7-cosas-que-deberias-saber-sobre-los-espacios-makerspace/>

Vive Libre. (1 de Julio de 2021). *Vive Libre:* <https://www.vivelibre.es/domotica-e-inmotica-de-la-fantasia-a-la-realidad/>

Volando con drones. (9 de Agosto de 2020). *Volando con drones:* <https://volandocondrones.com/mejores-drones-comerciales/>