



**UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**“FORMALIZACIÓN Y REDISEÑO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE
PROYECTOS Y FABRICACION DE LOS PRODUCTOS EN UNA EMPRESA DE
TECNOLOGÍA”**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

MAXIMILIANO ANDRES BULBOA DENEGRI

Profesor Guía:
Hernán Cárdenas Hermosilla

Miembros de la Comisión:
Mario Morales Parrague
Domingo Tromo Rivas

SANTIAGO DE CHILE
DICIEMBRE 2009

RESUMEN DE LA MEMORIA
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL
POR: MAXIMILIANO BULBOA DENEGRÍ
FECHA: 25/05/2010
PROF. GUIA: HERNAN CARDENAS HERMOSILLA

FORMALIZACIÓN Y REDISEÑO DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS Y FABRICACION DE LOS PRODUCTOS EN UNA EMPRESA DE TECNOLOGÍA

El presente trabajo de título tuvo por objetivo el rediseño de los procesos críticos de la línea de negocios WISETECH de ASSIST, empresa consultora en Informática. WISETECH ofrece productos y servicios con base en Wireless Information Services (WISE), tecnología cuya función consiste en integrar información entre personas, maquinarias y sistemas informáticos, en cualquier momento y lugar, permitiendo a las empresas contar con información en tiempo real de todos sus procesos y operaciones.

La compañía actualmente pierde cerca del 30% de potenciales proyectos por lentitud en la respuesta y definición de los mismos, lo que representa 48 millones de pesos anuales. Otro problema recurrente es el incumplimiento de los compromisos de entrega de los productos, de 25 casos solo se cumplió con el 50%. Lo expuesto anteriormente constituye un ejemplo de las dificultades presentes en la empresa que obstaculizan la capacidad de la organización para responder al crecimiento esperado de la demanda y genera terreno fértil para que, ante la demanda no satisfecha, futuros competidores adquieran participación de mercado.

Como parte del rediseño, se estructuraron los equipos de trabajo, reasignando algunas funciones y responsabilidades para que apoyaran distintas fases de los procesos, manteniendo a toda la organización alineada hacia el cumplimiento de plazos y la calidad. Se introdujeron mejoras en las prácticas modificando y estandarizando los procesos de planificación/fabricación, además del uso de sistemas de gestión de proyectos y documental. Los cambios anteriores, sumados a herramientas como documentos y registros, permitirán realizar un seguimiento del avance de los trabajos y obtener información acerca del rendimiento de la empresa, fomentando una mejora continua. Por último, se incluyeron nuevos subprocesos que admiten mantener un stock de productos pre armados con el fin de agilizar la respuesta a la demanda.

Como resultado, se obtuvo una mejor coordinación y comunicación entre las áreas involucradas, facilitando que procesos clave avancen en paralelo adquiriendo mayor rapidez y exactitud en los resultados, anticipándose a la demanda, mejorando su capacidad de producción en más de un 100% y posibilitando con ello el incremento de las utilidades hasta en 150 millones de pesos respecto del año anterior. El rediseño propuesto disminuye los tiempos de respuesta a los requerimientos de los clientes y mejora el manejo de inventario, eliminando los tiempos muertos generando el ahorro de UF 0.6 por hora hombre. Lo anterior constituye un comienzo para la búsqueda constante de la optimización de procesos, manteniendo como meta la visión de la empresa de convertirse en líder del mercado.

Agradecimientos

Agradezco a mis Padres por el apoyo y paciencia que me han dado para alcanzar esta importante meta, además de apoyarme en todas mis decisiones y logros durante mi vida.

A mi polola María José que sin su apoyo y sus consejos no hubiese podido llegar al final de este camino.

A mis profesores gracias por su buena disposición, paciencia y conocimientos entregados.

Finalmente agradezco a todos mis amigos por su amistad y apoyo incondicional.

INDICE DE CONTENIDOS

I.	ANTECEDENTES GENERALES.....	1
II.	DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
III.	OBJETIVOS.....	5
3.1.	Objetivo general.....	5
3.2.	Objetivos específicos.....	5
IV.	MARCO TEORICO.....	6
4.1.	Gestión del Conocimiento.....	6
4.2.	Gestión de Proyectos.....	7
4.3.	Modelamiento.....	11
V.	METODOLOGÍA.....	14
5.1.	Definir el proyecto.....	14
5.2.	Comprender y Modelar Situación Actual.....	14
5.3.	Rediseño.....	15
VI.	ALCANCES.....	15
VII.	RESULTADOS ESPERADOS.....	15
VIII.	DIFICULTADES PREVISIBLES Y ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN.....	16
IX.	DESARROLLO DEL TRABAJO.....	17
9.1.	Descripción y Análisis Situación Actual.....	17
9.1.1.	Documentos Utilizados.....	21
9.1.2.	Uso de Tecnología.....	22
9.1.3.	Descripción del Proceso de Planificación de Proyectos.....	22
9.1.4.	Descripcion del Procesos de Fabricación.....	27
9.1.5.	Problemas Encontrados en la Situación Actual.....	37
9.1.6.	Diagnostico.....	43
X.	REDISEÑO.....	45
10.1.	Diseño y definición de una estructura formal de equipos de trabajo.....	45
10.1.1.	Constitución de Equipos de Trabajo.....	45
10.1.2.	Definición Cargos de Trabajo.....	47
10.2	Rediseño de los procesos y prácticas de trabajo.....	43
10.2.1	Documentos Utilizados.....	52
10.2.2.	Uso de Tecnología.....	55
10.2.3.	Descripción del Proceso de Planificación.....	56
10.2.4.	Descripción del Proceso de Fabricación.....	64
XI.	EVALUACIÓN REDISEÑO.....	72
XII.	DEFINICION HERRAMIENTAS.....	74
XIII.	INDICADORES PROPUESTOS.....	76
XIV.	CONCLUSIONES.....	77
XV.	BIBLIOGRAFIA.....	79
XVI.	ANEXOS.....	80

I. ANTECEDENTES GENERALES

ASSIST S.A. es una empresa consultora constituida como Sociedad Anónima el 15 de diciembre del año 1994. Su misión es brindar servicios y soluciones que aporten valor a los negocios de sus clientes a través de la combinación de tecnologías informáticas, telecomunicaciones y electrónica, proporcionando sistemas que permitan el flujo oportuno de información a lo largo de la empresa.

Para el cumplimiento de su misión, ASSIST S.A. organiza sus productos y servicios en torno a siete líneas de negocio:

1. Venta de Licencias IBM, software a partir de los cuales son realizados diversos servicios de integración.
2. Proyectos de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), considerando el diseño y desarrollo de soluciones de integración con base en tecnologías WebSphere MQSeries Family, J2EE, Microsoft. NET, entre otras, tomando en cuenta los nuevos canales clientes y la adecuación de sus aplicaciones.
3. Soporte Técnico SOA, para instalaciones que cuenten con arquitecturas de información basadas en WebSphere MQSeries Family.
4. Venta de productos Wireless Information Services(WISE) (WPRD), tecnología cuya función consiste en integrar información entre personas, maquinarias y sistemas informáticos, en cualquier momento y lugar, sin importar las características de los elementos involucrados ni las dificultades de acceso a éstos. Los productos son desarrollados por la propia empresa según los requerimientos necesarios para el proyecto.
5. Servicios WISE (WSER), asistencia en telemetría con cobro mensual que incluye un portal de acceso a información para personas, a través de internet, con una interfaz que combina tablas, gráficos, diagramas, mapas, documentos y paneles de control, permitiendo acceso a la información de manera oportuna y desde cualquier lugar.
6. Proyectos WISE (WPRY), incluye soporte esporádico, reparaciones y otros ítems relacionados con tecnología Wireless Information Services.
7. Otros, categoría residual que incluye servicios de asesoría, capacitación en la familia de productos WebSphere MQSeries, entre otros.

La visión de la organización contempla constituirse en una empresa líder en la provisión de soluciones de integración de procesos en todos los ámbitos de la Industria, con elevado y reconocido dominio técnico, logrando una extensa cobertura del mercado mediante alianzas comerciales estratégicas y modelos de negocio innovadores.

Desde el año 2004, ASSIST cuenta con una tecnología de Hardware y Software que permite a las empresas contar con información en tiempo real de todos sus procesos y operaciones, esta línea de negocios es denominada WISETECH. Esta tecnología es denominada Wireless Information Services (WISE) cuya función consiste en integrar información entre personas, maquinarias y sistemas informáticos, en cualquier momento y lugar, sin importar las características de los elementos involucrados ni las dificultades de acceso a éstos.

La familia de productos WISE se compone de:

- **Wisebox**, un computador capaz de comunicarse con cualquier tipo de maquinaria independiente de lo básica o compleja que ésta sea. La Wisebox permite monitorear múltiples sensores en tiempo real. Para ello, está constantemente midiendo y analizando valores, ya sea para acumularlos y transmitirlos posteriormente o para generar alarmas si un valor se sale de sus rangos permitidos.
- **Wiseframe**, una pieza de software que se comunica con cualquier tipo de sistema computacional, incluyendo software de clase mundial.
- **Wiseaccess**, portal de acceso a información para personas, a través de internet, con una interfaz que combina tablas, gráficos, diagramas, mapas, documentos y paneles de control, permitiendo acceso a la información de manera oportuna y desde cualquier lugar.

En la comercialización de ésta tecnología, priorizando siempre por la calidad de servicio y un alto nivel de dominio de las distintas tecnologías utilizadas, se ha posicionado en el mercado, contando con una cartera de clientes que incluye desde pequeñas empresas hasta grandes corporaciones. Entre ellas podemos encontrar como clientes a 3M, IBM, SIEMENS, Banco Santander, Embotelladora Andina, GTD Manquehue, ENTEL, Claro, Minera Collahuasil y Forestal Arauco, manteniendo con algunas de ellas una activa política de alianzas y partnerships que impone nuevos desafíos de producción para ASSIST, entre ellos se cuenta externalizar la fabricación de productos Wisebox.

Dentro de los proyectos ejecutados en los últimos años se destacan:

- **3M:** Sistema de información en tiempo real para el control de evaporación de ácido en procesos mineros, evitando la generación de ambientes tóxicos y reduciendo costos por consumo de ácido.
- **Embotelladora Andina:** Sistema de información en tiempo real que integra automáticamente la información de los sistemas de facturación electrónica, venta en terreno con comunicación inalámbrica celular, producción y el sistema comercial.
- **Minera Collahuasi:** Alerta temprana para el sistema de monitoreo de la estabilidad de taludes, que permite prevenir deslizamientos de roca y derrumbes.
- **Praxair S.A.:** Sistema de información en tiempo real para la provisión de oxígeno a más de 40 hospitales del sistema de salud, entre Copiapó y Temuco, que permite garantizar el nivel de servicio y optimizar su gestión logística.

ASSIST cuenta con 18 empleados trabajando en las distintas líneas de negocios, de las cuales 8 personas trabajan en departamentos comunes como el área comercial, finanzas o la gerencia general y de estas solo 5 se desempeñan en labores exclusivamente para Wise en el área de operaciones.

Las ventas anuales de la compañía en el año 2007 y 2008 fueron de 722 y 493 millones de pesos, siendo el 18% (\$127.720.270) y 32% (\$158.925.962) respectivamente la facturación por productos de la familia Wise. Durante el año 2009 no se alcanzaron las expectativas, ya que se pospusieron proyectos claves alcanzando ventas del orden de 552 millones de pesos, correspondiendo el 32.2% (\$178.693.891) a ventas Wise.

II. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

WISETECH en los últimos años ha experimentado una fuerte expansión debido a la calidad de sus productos y servicios. Actualmente se presentan oportunidades de negocios a nivel internacional gracias a sus alianzas estratégicas y acuerdos con empresas como 3M. La dirección estima que sus ventas anuales alcancen un incremento de 50%. Utilizando los procesos de negocios actuales la empresa no sería capaz de responder a un aumento de la demanda manteniendo la calidad de sus productos.

Como en la mayoría de las pequeñas y medianas empresas, esta no es la excepción en el sentido de que el personal realiza distintas tareas según las necesidades, sin contar con cargos establecidos, sumado al aumento de la demanda, el proceso de fabricación y el manejo de inventario se han hecho más ineficientes, impidiendo entregar calidad consistente en todas las entregas a los clientes contratados, en los tiempos acordados y a los costos proyectados por lo que es necesario reconocer los puntos críticos y verificar las alternativas.

La supervisión de los proyectos se dificulta, ya que no existe un sistema que permita realizar seguimiento a los proyectos, ni parámetros de control para observar los avances y la calidad en los diferentes estados de los procesos, permitiendo la coordinación entre las áreas y previniendo a través de la gestión los atrasos e ineficiencias, que son lo que generan pérdidas. La falta de parámetros e información acerca de los procesos en parte se debe, a que el registro y actualización de actividades muchas veces es visto como algo disruptivo, que agrega trabajo y que por lo tanto es una especie de molestia adicional, generando declaraciones como “esto no lo registro por qué me quita mucho tiempo” con lo que se pierde el sentido último de la implementación de este.

La información y el conocimiento, principales capitales de la compañía, van cambiando y perfeccionándose, se requiere de metodologías que permitan ingresar, buscar y actualizar los documentos centrales de los procesos, de una forma fácil y ordenada; permitiendo que todos tengan acceso a la última versión de estos. Esto actualmente casi no existe, es desorganizado y carente de metodologías adecuadas, no se cuenta con un sistema para la administración de información lo que facilita la aparición de múltiples versiones de documentos oficiales, falta de actualización (y consecuente acumulación de nuevo conocimiento implícito) y finalmente el desuso de lo formalizado, lo que hace recaer a la organización en el uso de conocimiento implícito y pase el efecto de “reinventar la rueda”.

En este tipo de empresas el nivel de rotación es alto, generalmente la oferta de trabajo consiste en: poco dinero, poca estabilidad, grandes espacios de aprendizaje, buen clima laboral.

Las personas que entran, por tanto, son personas jóvenes, con poca experiencia que aceptan por las perspectivas de aprender el negocio y el posible desarrollo de este. Sin embargo luego de 6 meses o un año, surgen expectativas de mayores ingresos, con ilusiones de desarrollo y desafíos que se confrontan con la realidad de la empresa. Como resultado, se genera la posible deserción de estas personas de la organización provocando la pérdida de la información implícita, la cual no estaba respaldada, lo que provoca partir desde cero con los nuevos trabajadores.

Los distintos proyectos y compras de productos no se concretan uniformemente durante el año y no se sabe con certeza cuando llegara una orden de compra, actualmente se trabaja de manera reactiva por lo que existen periodos con mínima carga de trabajo, donde no se utilizan los recursos eficientemente y otros donde estos no alcanzan a cumplir con los compromisos adquiridos. Del total de proyectos realizados en el periodo de un año hasta Septiembre del 2009, se cumplió solo con el 50% en el plazo de entrega establecido, en el 15% se cumplió con el plazo solo parcialmente, entregando parte de lo prometido y para el 35% restante el proyecto duro más de lo previsto y sufrieron retrasos de un mes en promedio. Constantemente se trabaja contra el tiempo y no sobre una planificación lo que produce varios efectos, entre ellos: pérdida de dinero por contratar servicios o comprar productos a última hora, pagando precios más altos; al no contar con el tiempo suficiente para el desarrollo de prototipos, se entregan al cliente productos en fase de prueba, los cuales en algunos casos presentan fallas teniendo que ser modificadas o reemplazadas por nuevas versiones, provocando que se incurra en mayores gastos; cuando se aprueba un proyecto a última hora se debe trabajar tiempo extra y bajo bastante presión, permitiendo cabida a errores y a sobre exigencia de los recursos humanos.

Los procesos son completamente informales, estos son modificados según las necesidades inmediatas y se incurre en prácticas intuitivas de los trabajadores, esto dificulta la sustentabilidad y desarrollo de la empresa, tales como la calidad, satisfacción de clientes, análisis de rentabilidad, uso óptimo de tecnologías y de recursos en general. Al comparar la diferencia de cantidad de productos fabricados en distintos meses, esta puede llegar cerca de un 50%, utilizando el mismo personal, es decir que el desarrollo de los proyectos actualmente no se está logrando de una manera eficiente, dando espacio a tiempos muertos, se estima que repitiendo las buenas prácticas alcanzadas en algunos proyectos y formalizándolas en los procesos se disminuirían los tiempos notablemente, esto optimizaría recursos, disminuyendo costos y finalmente aumentando la producción. Parece inminente la necesidad de metodologías que permitan mejorar y uniformar la planificación y gestión de proyectos, además de un buen manejo de inventario, que coordine la compra de insumos y la fabricación de productos para así poder cumplir con los plazos de entrega y comenzar a tramitar la cobranza por el proyecto finalizado. Esto limita los esfuerzos del área comercial y un posible crecimiento, no permitiendo cumplir con la visión de la empresa.

Este año se evaluaron alrededor de 75 proyectos hasta octubre orientados a la línea de negocios WISE, de los cuales se concretaron un tercio. Un 50% de los 25 proyectos realizados son comenzados desde cero es decir, completamente nuevos. Los costos asociados al aprendizaje de cada proyecto suben en la medida que cada nuevo cliente es un nuevo “mundo” por descubrir, lo que implica un esfuerzo de involucramiento en el problema del cliente para diseñar un estudio de valor. Además el esfuerzo comercial de buscar posibles nuevos clientes es alto, pues cada vez hay que “salir a tocar nuevas puertas”. Cerca de un 30% de los proyectos que se pierden son por la lentitud de respuesta en la definición del proyecto y en la preparación del presupuesto, a modo

de ejemplo se estima que de haberse ganado estos proyectos las ventas hubieran aumentado cerca de un 30% el año 2008 aproximadamente 48 millones de pesos. El 70% de las evaluaciones restantes son rechazadas generalmente por el alto costo de los proyectos. Actualmente no se cuenta con un sistema que apoye al área comercial centralizando la información comercial; agilizando las acciones de venta y seguimiento de posibles nuevos proyectos, existe tecnología que sumada a una formalización de los procesos mejoraría la capacidad de respuesta a los nuevos requerimientos, además de mejorar la atención de los actuales clientes. Acerca de esto, empresas exitosas como IBM describen algunos hechos:

- a) Conseguir un nuevo cliente cuesta entre tres y cinco veces más que retener uno existente.
- b) Es doce veces más fácil vender un producto a un cliente existente que a uno nuevo.
- c) Cada cliente satisfecho hablará positivamente de su experiencia a cinco nuevos potenciales.
- d) clientes, que tendrán disposición seis veces mayor a la compra que un cliente no recomendado.
- e) Un cliente leal compra en promedio de una vez y media más que un cliente normal.

En resumen, WISETECH presenta dificultades para evolucionar conforme al crecimiento que quiere experimentar, manteniendo una modalidad de funcionamiento informal, es decir, no cuenta con procesos ni puestos de trabajo claramente definidos que permitan enfrentar estos nuevos desafíos, generando confusión en el personal y entorpeciendo su alineamiento con los objetivos organizacionales, produciendo una dilución de la responsabilidad, dificultando el seguimiento de los errores, la comprensión de sus causas y la toma de acciones correctivas correspondientes.

Lo expuesto anteriormente demuestra la necesidad de rediseñar los procesos, con base en buenas prácticas aceptadas por la industria, que apoyen y se ajusten a la realidad actual y futura. Esto permitirá la gestión de proyectos con tiempos, presupuestos y estándares definidos, mediante el óptimo uso de los recursos, respondiendo a las necesidades de los clientes y cumplimiento de los hitos. Además los nuevos procesos deben permitir que el conocimiento e información se mantengan organizados y disponibles para todos en la organización, ya que estos son más que un capital personal propio de la persona que lo ha trabajado.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

El objetivo general de esta memoria es mejorar el proceso de planificación de proyectos y la fabricación de los productos WISE de la empresa de tecnología WISETECH, generando una propuesta de rediseño viable que permita utilizar eficientemente sus recursos, disminuyendo tiempos de respuesta de requerimientos y aumentando la capacidad de producción..

3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de proceso, identificando problemas críticos en el proceso y actividades mal desarrolladas.
- Rediseñar el proceso de planificación (preparación y gestión de proyectos) con foco en satisfacer las necesidades del cliente, implementando las mejores prácticas existentes en el mercado.
- Rediseñar el proceso de fabricación de productos para un uso eficiente de recursos y un resultado óptimo en tiempo y calidad para el cliente.
- Generar una nueva estructura de equipos de trabajo y cargos bien definidos, que permitan mantener la eficiencia de los procesos de planificación y fabricación.
- Proponer herramientas tecnológicas de apoyo a los procesos rediseñados, que permitan implementar las nuevas actividades con mejor organización, administración documental y manejo de los recursos asociados a los proyectos en curso.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1. Gestión del Conocimiento

Cada vez es más aceptado tanto por la comunidad empresarial, como por la comunidad científica que el conocimiento y su uso es uno de los factores más importantes y complejo de las organizaciones.

Para nuestro trabajo vamos a definir el conocimiento, como el conjunto de experiencias, técnicas, metodologías y registros de actividad que una compañía acumula en a lo largo del tiempo y que son el pilar de sus ventajas competitivas. Es el núcleo de la organización ya que integra todo lo que la empresa “sabe” y como lo hace, por lo tanto debiera ser la base de negocio.

Es importante diferenciar entre dos tipos de conocimiento:

- El conocimiento implícito es aquel informal, que se aprende a través de la experiencia, que lo saben los más “antiguos”, se “aprende con el cargo” o “lo enseñan los jefes”. Es todo aquel conocimiento propio de la experticia de los trabajadores y que pasa a ser una suerte de “inconsciente colectivo” de la organización. Este conocimiento existe en la mente de los empleados, está sujeto a distintas interpretaciones y es poco estructurado.
- El conocimiento explícito es aquel referido a prácticas, metodologías y registros, que se encuentran debidamente documentados, archivados y disponibles para los usuarios. Podemos ver lo relevante de esta información en el caso de órdenes de compra, facturas, información financiera y otros, tienden a estar sistematizados, tiene gran importancia pero

al momento de la diferenciación competitiva de una organización tiene un peso menor al conocimiento relevante del negocio.

Podemos ver que el conocimiento más importante se encuentra en la mente de los empleados, es decir pertenece a ellos, respondiendo a sus interpretaciones y a su permanencia en la organización.

Para Porter, es necesario que las empresas generen estrategias de diferenciación sostenibles a lo largo del tiempo, al menor costo posible, a modo de poder superar a la competencia. Para lograr esto, un enfoque como la ingeniería de negocios, que busca explicitar y optimizar los procesos de una organización, parece ser una herramienta adecuada para generar mejoras considerables en términos de tiempos de respuesta, optimización de recursos e inclusión de mejores prácticas.

El rediseño busca aumentar la eficiencia de los procesos, integrando las mejores prácticas del sistema en el cual se desenvuelve y detectando los posibles riesgos o debilidades, convirtiéndose en una excelente herramienta para el logro de una mayor competencia en el difícil mercado actual.

Es por esto que nos referimos a la gestión del conocimiento como un factor fundamental al momento de rediseñar los procesos y alcanzar un mejor rendimiento de la organización.

El primer gran avance en la gestión del conocimiento fue dado por la International Standards Organization (ISO), propusieron un sistema estandarizado para diseñar sistemas de calidad en las organizaciones. Esta iniciativa buscaba integrar criterios para el diseño de sistemas de calidad, que dicho de otra forma era la formalización de los procesos críticos de la organización en sus diferentes áreas críticas, es decir: hacer explícito el conocimiento implícito.

Esto último corresponde básicamente a la generación de parámetros de control que permitan controlar la calidad en los diferentes estados del proceso productivo, previniendo a través de la gestión de incidencias, los errores que son los que generan pérdidas. Se debe poner foco ya no en el final del proceso productivo (pues ya es demasiado tarde para desechar grandes volúmenes de producción) si no que a lo largo del proceso. La mirada puesta en el “durante” del proceso, ha forzado la necesidad de generar indicadores que alerten si es que algo en el proceso no funciona como lo previsto y poder tomar acciones a tiempo.

4.2. Gestión de Proyectos

La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requerimientos y expectativas de los clientes, es la definición del Project Management según el PMI (Project Management Institute). La dirección de proyectos se logra mediante la ejecución de procesos, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección de proyectos que reciben entradas y generan salidas. El PMI es una organización internacional dedicada a la recopilación de mejores prácticas de Administración de Proyectos y a la generación de un estándar profesional de esta disciplina. En virtud de esto, desarrollaron el PMBOK (Project Management Body of Knowledge) que reúne

el cuerpo de conocimientos aceptado como las mejores prácticas. En base a esto, el PMI certifica a los profesionales del Project Management (PMP) y colabora en el diseño de programas de entrenamiento y software de gestión de proyectos en el mundo. Un ejemplo de software que utilizan estos estándares son: Microsoft Project Server y Primavera Systems P3.

Dado que estas prácticas son ampliamente aceptadas en el mundo, nos referiremos a algunos temas planteados en el PMBOK, como criterio general para el diseño de una adecuada gestión de proyectos.

De acuerdo al PMBOK existe un framework de procesos que involucran varias áreas de conocimiento y cuyas interacciones permiten alcanzar las metas propuestas. Estas áreas incluyen: administración de integración, administración del alcance, gestión de costos, calidad, tiempo, recursos humanos, riesgo, comunicaciones y adquisiciones.

Se conoce como ciclo de vida del proyecto, la división del mismo en varias etapas que permiten su conclusión progresiva. Estas fases generalmente están representadas por “entregables” (estudio de factibilidad, diseño, documento, etc.). Una fase puede estar compuesta de varios de estos entregables y en general la culminación de una fase implica una revisión o hito que permita verificar la posibilidad de seguir a la fase siguiente. La adecuada representación y definición de estas fases son de gran importancia para el control y administración del proyecto, ya que permiten que este avance.

Si definimos un proceso como un conjunto de tareas, actividades o acciones conectadas entre sí que, a partir de una o varias entradas de información, materiales o salidas de otros procesos, dan lugar a una o varias salidas de productos o información con un valor agregado.

Nos damos cuenta que los proyectos están compuestos por procesos los cuales pueden estar en alguna de las siguientes categorías:

- Los procesos de gestión de proyectos tienen el propósito de iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un proyecto. Estos procesos interactúan entre sí de formas complejas que no pueden explicarse completamente en un documento o con gráficos. Los procesos también pueden interactuar en relación con el alcance, el coste, el cronograma del proyecto, etc.
- Los procesos orientados al producto especifican y crean el producto del proyecto. Los procesos de la dirección de proyectos y los procesos orientados al producto se superponen e interactúan durante el proyecto.

Además los procesos pueden dividirse en cinco grupos, definidos como los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos:

- **Grupo de Procesos de Iniciación.** Define y autoriza el proyecto o una fase del mismo.
- **Grupo de Procesos de Planificación.** Define y refina los objetivos, y planifica el curso de acción requerido para lograr los objetivos y el alcance pretendido del proyecto.

- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Integra a personas y otros recursos para llevar a cabo el plan de gestión del proyecto para el proyecto.
- **Grupo de Procesos de Seguimiento y Control.** Mide y supervisa regularmente el avance, a fin de identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto, de tal forma que se tomen medidas correctivas cuando sea necesario para cumplir con los objetivos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Formaliza la aceptación del producto, servicio o resultado, y termina ordenadamente el proyecto o una fase del mismo.

Procesos de Planificación

Los procesos de planificación desarrollan el plan de gestión del proyecto. Estos procesos también identifican, definen y maduran el alcance del proyecto, el coste del proyecto y planifican las actividades del proyecto que se realizan dentro del proyecto. Hay gran acuerdo entre los autores que una planificación detallada genera grandes ventajas a la hora de realizar un proyecto.

A continuación se muestran los principales procesos pertenecientes al grupo de procesos de Planificación:

- **Planificación de Alcance:** desarrollar de manera escrita la base del proyecto para decisiones futuras.
- **Crear el EDT:** subdividir los paquetes de entrega de un proyecto en componentes más pequeños y más manejables.
- **Definición de Actividades** identificar las actividades específicas que deben de ser ejecutadas para producir los diferentes paquetes del proyecto.
- **Secuencias de Actividades:** identificar y documentar las dependencias entre actividades.
- **Estimación de la Duración de la Actividad:** estimar el número de períodos de trabajo que se requieren para completar las actividades individuales.
- **Desarrollo del Cronograma:** analizar las secuencias de actividades, duraciones de actividades, y requisitos de recursos para crear la programación del proyecto.
- **Planeación de Recursos:** determinar que recursos (personas, equipos, materiales) y en qué cantidades se deben usar para ejecutar las actividades del proyecto.
- **Estimación de Costos:** desarrollar una aproximación (estimación) de los costos de los recursos que se requieren para completar las actividades del proyecto. •

- Presupuesto de Costos: distribuir el estimativo de costos global a los ítems individuales de trabajo.
- Desarrollo de Plan de Proyecto: tomar los resultados de otros procesos de planeación y colocarlos en un documento consistente y coherente.
- Identificación de riesgos: es necesario para determinar qué riesgos podrían afectar al proyecto y documentar sus características.
- Cuantificación del riesgo: evalúa el riesgo y las interacciones del riesgo para cuantificar el rango de posibles resultados del proyecto.
- Planificación de la Gestión de Riesgos: se decide cómo abordar, planificar y ejecutar las actividades de gestión de riesgos para un proyecto.
- Planeación de las adquisiciones: determinar que comprar y cuanto.
- Planeación de Solicitación: documentar requerimientos de producto e identificar posibles proveedores.

Procesos de Ejecución

El Grupo de Procesos de Ejecución se compone de los procesos utilizados para completar el trabajo definido en el plan de gestión del proyecto a fin de cumplir con los requisitos del proyecto. Este Grupo de Procesos implica coordinar personas y recursos, así como integrar y realizar las actividades del proyecto, de acuerdo con el plan de gestión del proyecto.

- Plan de Ejecución del Proyecto: llevar a cabo el plan del proyecto al ejecutar las actividades incluidas.
- Verificación del Alcance: formalizar la aceptación del alcance del proyecto. Ya que esta puede estar sujeta a variaciones.
- Aseguramiento de la Calidad: evaluar la totalidad de la ejecución del proyecto sobre una base regular para proveer la confianza de que el proyecto va a satisfacer los estándares de calidad relevantes.
- Desarrollo del Equipo: desarrollar habilidades individuales o de grupo para mejorar la ejecución del proyecto.
- Distribución de la información: hacer que la información solicitada sea disponible para los interesados de manera oportuna.
- Solicitación: obtener cotizaciones u ofertas de manera apropiada.
- Selección de Fuentes: el proceso de selección entre proveedores potenciales.

- Administración del Contrato: administrar la relación con el proveedor.

Procesos de Seguimiento y Control

Son aquellos procesos realizados para observar la ejecución del proyecto de forma que se puedan identificar los posibles problemas oportunamente y adoptar las acciones correctivas, cuando sea necesario, para controlar la ejecución del proyecto. El beneficio clave de este grupo es que el rendimiento del proyecto se observa y se mide regularmente para identificar las variaciones respecto del plan de gestión del proyecto. Algunos de estos son:

- Control de Cambios General: coordinar los cambios a través de todo el proyecto.
- Control de Cambio del Alcance: controlar los cambios del alcance del proyecto.
- Control del Cronograma: controlar los cambios hechos a la programación del proyecto.
- Control de Costos: controlar los cambios en los presupuestos del proyecto.
- Control de Calidad: monitorear resultados específicos del proyecto para determinar si estos cumplen con los estándares de calidad pertinentes e identificar maneras para eliminar causas de ejecución no satisfactorias.
- Reportes de Desempeño: consolidar y diseminar información de la ejecución. Esto incluye reportar el status, medición del avance, y pronósticos.
- Control de la Respuesta al Riesgo: responder a cambios en el riesgo a través del proyecto.

Procesos de Cierre

El Grupo de Procesos de Cierre incluye los procesos utilizados para finalizar formalmente todas las actividades de un proyecto o de una fase de un proyecto, entregar el producto terminado a terceros o cerrar un proyecto cancelado.

- Cerrar Proyecto: es necesario para finalizar todas las actividades de todos los Grupos de Procesos a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del proyecto.
- Cierre Contrato: necesario para completar y aprobar cada contrato, incluyendo la resolución de cualquier tema pendiente y el cierre de cada contrato aplicable al proyecto o a una fase del proyecto.

Debemos tener claro que los procesos son difíciles de comprender sin un método correcto de análisis debido a su complejidad y a la amplitud de actores y áreas involucradas. Un modelo proporciona la oportunidad de organizar y documentar la información sobre un sistema. Por lo

tanto, **“la finalidad del modelado del negocio es describir cada proceso, especificando sus datos, actividades (o tareas), roles (o actores) y condiciones”** (García-Molina, 2007).

4.3. Modelamiento

El modelamiento de procesos permite observar y diseñar actividades en función de un propósito, para luego buscar optimización y ajustes que ayuden a conseguir el propósito con mayor eficiencia o efectividad. Se debe mencionar que la representación gráfica facilita el análisis, uno de cuyos objetivos es la descomposición de los procesos de trabajo en actividades más simples.

Curtis et al. (1992), afirman que existen cuatro puntos de vista que debemos tomar en cuenta al modelar los procesos de negocio:

- Vista funcional (*qué*), la cual representa la dependencia funcional entre los elementos del proceso.
- Vista dinámica (*cuándo, cómo*), que proporciona una secuenciación y control de la información sobre el proceso. Identifica el flujo de actividades.
- Vista informacional, que incluye la descripción y relación entre las entidades que son producidas, consumidas o incluso manipuladas por los procesos.
- Vista organizacional (*quién, dónde*) que describe quién desarrolla cada tarea o función y dónde se desarrolla dentro de la organización. Identifica a los responsables de cada actividad.

En general, cuando buscamos ilustrar actividades de realidad a través de un modelamiento de procesos, estamos generando una fotografía estática sin vida que sólo sirve para comprender de manera atomizada la actividad total. A pesar de esto, existen diversas formas de modelar, las cuales se diferencian en la acuciosidad con que permiten revisar esta realidad “congelada” de la manera más dinámica posible.

El modelo con el cual se modelará los procesos de la empresa es IDEF0 (Integrated Definition Language), correspondiente al estándar FIPS Publication 183 del National Institute of Standard and Technology de EE.UU. Este es un método formal de descripción de procesos que permite la descomposición en niveles jerárquicos, de manera deductiva, acotando las actividades globales hasta el nivel de detalle deseado, sin perder el proceso global. Además, permite generar macro procesos genéricos que se pueden aplicar a negocios distintos, conformándose así como patrones de procesos de negocios.

El diagrama IDEF0 consta de una actividad que posee flujos de entrada, mecanismos, controles y flujos de salida, que interactúa con otras actividades para conformar un proceso global que cubra todo el modelo de negocios:

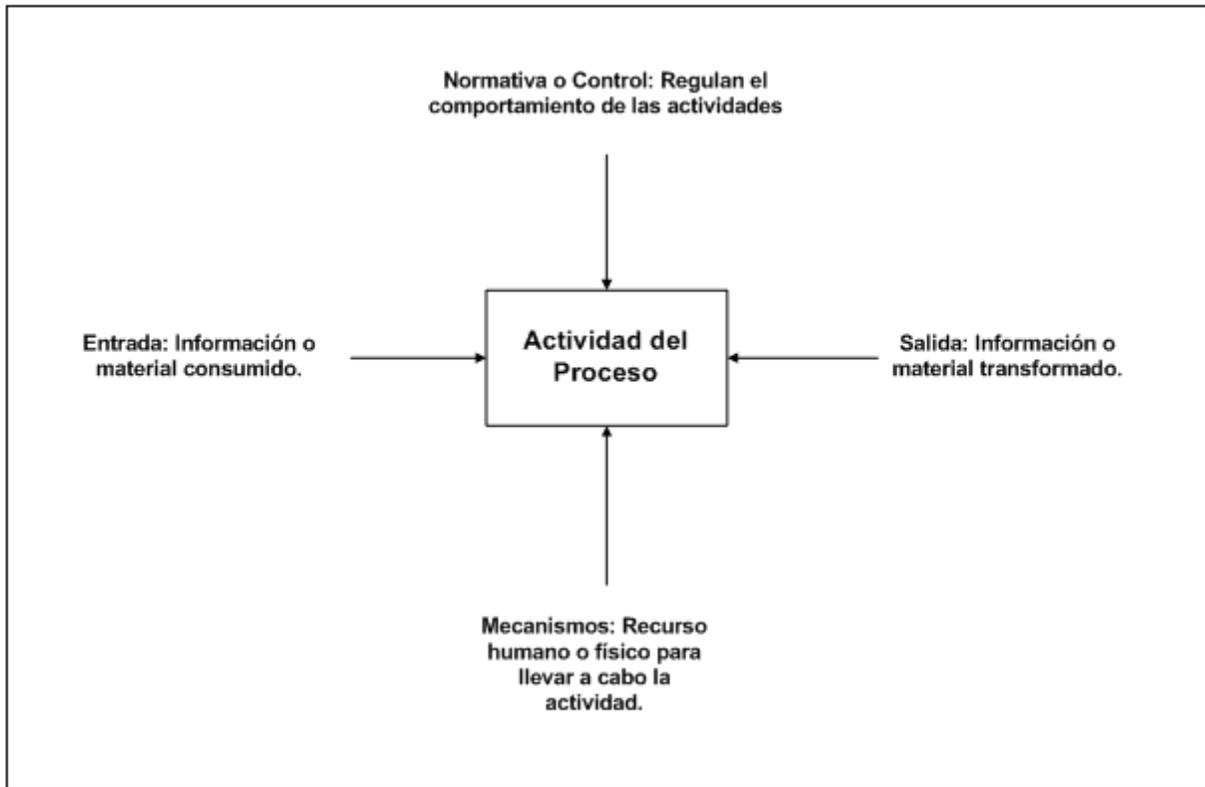


FIGURA N°1: ESTRUCTURA DE ACTIVIDADES SEGÚN MODELO IDEF0

El método o modelo IDEF0 presenta dos razones fundamentales para realizar nuestro análisis:

1. Permite modelar procesos de cualquier complejidad, pues al poder generar vistas y flujos hasta niveles de alto detalle, sin perder el global, otorga una herramienta de fácil análisis de consistencia interna.
2. Presenta un método más integral para abordar cada actividad, pues describe no solo la actividad en si con dos variables (entrada y salida), sino que también aporta dos variables adicionales: de control y mecanismos.

La técnica consiste en identificar un proceso a nivel macro, para luego detallar gradualmente el flujo de actividades que lo componen. En cada nivel de descripción, cada actividad descrita puede ser abierta hasta abarcar otro nivel completo de sub actividades cada vez más detalladas. Es preferible que la apertura de cada actividad no genere más de 4 a 5 sub actividades, pues si se logra identificar un número mayor, posiblemente se nos esté indicando que es necesario abrir nuevamente las actividades de ese nivel, en otra serie de sub niveles con su consecuente descripción de sub actividades.

Las entradas (lado izquierdo de la figura) representan los insumos de recursos o información que la actividad necesita para poder producir sus salidas, que son material o información procesada, resultado del manejo interno de la actividad (lado derecho de la figura).

El control son normativas, políticas, restricciones o instrucciones que una actividad debe respetar al realizar su trabajo. Deben ser consideradas como datos de entrada. Por ejemplo, métodos de trabajo, buenas prácticas de calidad, restricciones y normas de seguridad en el caso de una actividad productiva. En el caso de un servicio esto puede ser metodología o prácticas de trabajo, restricciones de lenguaje, métodos de análisis de datos, documentación, buenas prácticas de calidad, etc.

Los mecanismos son todos los recursos humanos o físicos, que no son materiales a procesar y que llevan a cabo la actividad. Por ejemplo, maquinaria, equipos y sistemas computacionales, personal, etc.

Mediante esta técnica, los procesos se modelan a través de secuencias de actividades ligadas por flujos de material o información, donde las entradas y las salidas se encadenan por actividades entre sí, y los controles o mecanismos son estándares desprendidos del entorno o de otro proceso.

Existen diversos software para modelar mediante esta técnica, sin embargo por su simpleza y fácil acceso elegimos para nuestros procesos el programa BPWin de Computer Associates.

V. METODOLOGIA

La metodología escogida para el desarrollo de esta memoria, será la estructura básica utilizada para rediseños de procesos. Las distintas etapas por las cuales está compuesta esta metodología de rediseño son las siguientes:

5.1. Definir el Proyecto

Se busca establecer cuáles son los procesos que deben ser rediseñados y fijar los objetivos que se quieren lograr para alcanzar el cambio deseado en base a las necesidades de la empresa. Es fundamental identificar aquellos que entregan un mayor beneficio al proceso de negocios de WISETECH y al cumplimiento de los objetivos anteriormente planteados. Además se deben definir los alcances del proyecto y metas de trabajo.

5.2. Comprender y Modelar Situación Actual

Al comienzo se analizan en su totalidad los procesos en estudio, con el fin de conocer las distintas variables, datos, actores, sus interacciones y subprocesos involucrados. La información acerca de la situación actual será obtenida de entrevistas con distintos actores de la organización.

A continuación se documentara en forma escrita el proceso, para luego diagramarlo mediante una herramienta de modelamiento que se adecue a las necesidades del proyecto. Mediante la participación de los actores, se procederá a verificar el nivel de representación de los

procesos actuales en el modelo realizado, validación. Una vez validado, se mide el desempeño actual de los agentes respecto a las variables involucradas.

Luego que se han descrito los procesos, modelados, validados y medidos, se procederá a desarrollar un diagnóstico de la situación actual, etapa en la cual se especificarán los principales problemas que afectan al buen funcionamiento de los procesos de la empresa, para poder definir las líneas de acción para el correcto rediseño.

5.3. Rediseño

En esta etapa lo fundamental es establecer el tipo y nivel de la problemática enfrentada, para de esta forma seleccionar la solución que satisfaga de la mejor manera el conflicto abordado. Se plantean posibles soluciones a las fallas detectadas en las etapas anteriores, redefiniendo tareas y actividades, flujos de éstas, actores responsables que participan, necesidades de traspaso de información. De ser necesario se deberán plantear ideas de cambios a la estructura, a los equipos de trabajo, comportamiento y a su organización, con el fin de apoyar el rediseño propuesto.

Finalmente se presenta el modelo del rediseño propuesto, se realiza una evaluación de este en función de las variables identificadas en la etapa anterior, se construyen métricas que permitan medir la efectividad de los procesos y la nueva propuesta.

VI. ALCANCES

Como resultado de reuniones con la gerencia general de la compañía y conocer la situación actual se llevo al acuerdo de que se intervendrán solo algunos procesos de la línea de negocios.

Este proyecto se enfocara en los procesos de planificación de proyectos y fabricación de productos WISE excluyendo aquellos relacionados con servicios WISE, ya que se piensa que estos tendrán un mayor impacto positivo en la situación general actual de la empresa. El proceso de planificación implica el levantamiento de requerimientos y la evaluación técnica-económica de los proyectos.

Los alcances de este trabajo están dados en una primera instancia por la formalización y levantamiento de la situación actual de los procesos estudiados, hasta la propuesta de un rediseño viable, con el fin de obtener un mejor control de estos y optimizar los recursos de la empresa. La implementación del rediseño planteado no se incluirá en el trabajo por motivos de tiempo.

VII. RESULTADOS ESPERADOS

Para el caso del proceso de planificación de proyectos, los resultados esperados se enfocan a una mejor coordinación y comunicación de los involucrados, un traspaso de información confiable a tiempo y con las responsabilidades de cada cargo o tarea bien definidas, mediante esto se espera obtener una planificación y evaluación del proyecto que sea lo más acorde con la realidad, permitiendo el cumplimiento de los tiempos de entrega y el nivel de calidad prometida

garantizando la satisfacción del cliente. Además es fundamental una buena estimación de los costos asociados al proyecto, que asegure los márgenes que se esperan al término de este.

En lo que respecta al Proceso de Fabricación de los productos WISE, los resultados esperados se enfocan a mejor aprovechamiento de los recursos de la empresa. Refiriéndose con esto al rediseño de ciertas sub-etapas dentro del proceso, posibilitando una reducción en los tiempos de ejecución, tiempos muertos y costos, además de respaldos de información que permitan replicar la tecnología desarrollada, aportando a los procesos de inducción de personal y aquellos relacionados con la reparación de equipos y reprogramación de los mismos.

Como resultado del desarrollo de esta memoria, se espera que posibilite la entrega de calidad consistente en todos los proyectos desarrollados, en los tiempos acordados y a los costos proyectados.

Además se espera proporcionar un levantamiento de la situación actual de los procesos estudiados, mediante herramientas de modelación, una propuesta de rediseño viable a los procesos modelados, que conceda a la empresa la facultad de cumplir con los nuevos desafíos que actualmente enfrenta.

VIII. DIFICULTADES PREVISIBLES Y ESTRATEGIAS DE SOLUCIÓN

Es necesario cambiar la forma de trabajar actual de los empleados, generalmente esto incluye un cambio cultural en la organización lo cual es bastante complejo de implementar, ya que siempre existe cierto grado de reticencia de parte de los involucrados.

Es importante hacer ver a los trabajadores que el cambio apunta a un beneficio de la eficiencia y efectividad de las distintas tareas y no a una crítica personal. Estos deben ser parte activa del diagnostico, diseño e implementación de las soluciones diseñadas.

Se debe hacer inducción y capacitación a los personas, ya que no solo tienen que saber cuáles son los cambios, sino que también deben estar seguros de cumplir con los nuevos desafíos y conocer sus nuevas responsabilidades.

Por otro lado podría existir dificultad para obtener información en el diagnostico, por las siguientes causas:

- Falta de tiempo de los involucrados para las entrevistas correspondientes.
- Incertidumbre de los trabajadores frente al proceso por falta de información de parte de la dirección.
- Información contradictoria debido a la falta de procesos formales.
- Información distorsionada a causa falta de comunicación respecto al proceso de cambio.

Para realizar cambios de estas características en una empresa es fundamental el apoyo de la dirección y la buena comunicación con los empleados ya que sin este la implementación está destinada al fracaso.

Además podrían existir complicaciones en el cumplimiento de los plazos de las tareas propuestas por problemas en la coordinación de reuniones y traspaso de información, estas pueden aminorarse planificando la carga de trabajo para adecuarse a las distintas actividades y contar con cierta holgura.

IX. DESARROLLO DEL TRABAJO

9.1. Descripción y Análisis Situación Actual

Es fundamental para el éxito del proyecto realizar un análisis correcto de la situación actual en que opera la empresa, teniendo en claro los puntos más importantes en los cuales se debe prestar especial atención para así obtener los mejores resultados al termino del rediseño.

Se describe la situación actual de los procesos, como se procede en los distintos escenarios, analizando cada una de las tareas realizadas, los recursos y herramientas utilizadas, documentos y el personal involucrado.

La organización muestra una estructura de la siguiente forma, está conformada por 3 áreas que interactúan entre sí para lograr los objetivos fijados para los distintos proyectos.

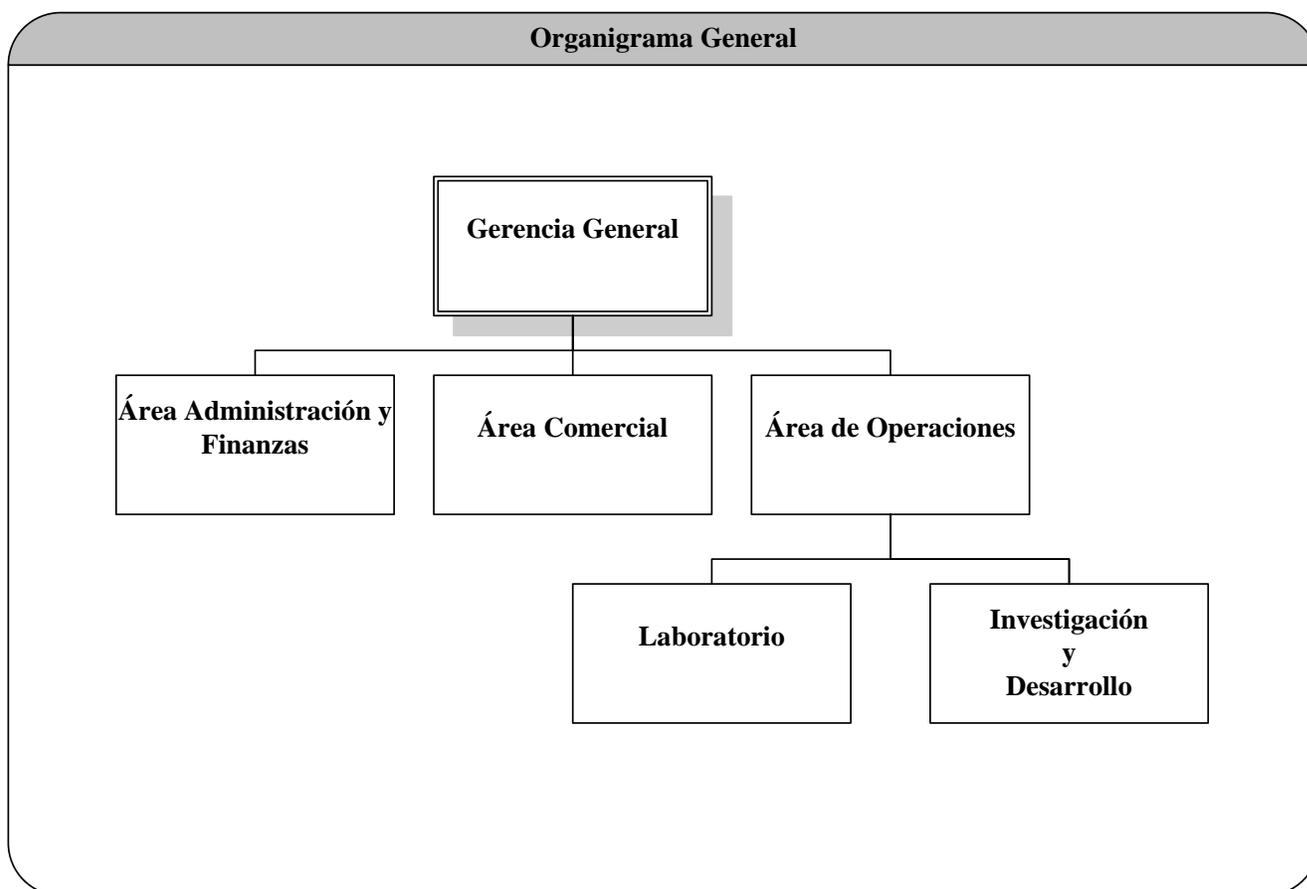


FIGURA N°2: ORGANIGRAMA GENERAL ACTUAL

El Área Comercial, se encuentra conformada por un consultor sénior quien trabaja en estrecha coordinación con las demás áreas de la empresa, así como también en colaboración con clientes y aliados.

Sus principales funciones son:

Generar y Mantener Relaciones Comerciales:

- Llamar y contactarse vía correo electrónico con clientes antiguos o nuevos, con el fin de diagnosticar problemas y evaluar su satisfacción.
- Liderar reuniones con clientes para levantar requerimientos y medir satisfacción con el producto/servicio.
- Visitar clientes y socios en sus domicilios comerciales.

Evaluación y Planificación de Proyectos.

- Realizar levantamiento de requerimientos con el fin de evaluar la capacidad de la empresa para cumplir con las demandas del cliente/aliado.
- Efectuar evaluación del proyecto ex-ante con el fin de conocer su pertinencia, viabilidad y eficacia potencial.
- Coordinar y evaluar los avances y procesos generales de los proyectos de su cartera, informando a quienes resulte pertinente para iniciar, si procede, acciones correctivas o de mejoramiento.

Este año se evaluaron cerca de 75 proyectos hasta octubre orientados a la línea de negocios WISE, de los cuales se realizaron un tercio. Un 50% de los 25 proyectos realizados son comenzados desde cero es decir, completamente nuevos los restantes son ventas de productos ya desarrollados con anterioridad.

Luego está el área de operaciones, es la encargada de llevar a cabo los proyectos en desarrollo, ya sea mediante la fabricación de productos y/o el desarrollo de software e interfaz. Actualmente se encuentran trabajando 6 personas.

El coordinador debe planificar, sincronizar y controlar los procesos de fabricación de las Wisebox conforme los estándares de calidad definidos, concertando tales acciones con los demás departamentos, proveedores y subcontratados.

Supervisar la calidad del servicio Wiseaccess, con el fin de detectar problemas en su funcionamiento y dar inicio a las acciones correctivas pertinentes. Le corresponde además desempeñar las siguientes funciones:

- Diagnosticar problemas relacionados con los procesos de fabricación de Wisebox, tomando acciones correctivas oportunas con rapidez, mínimo impacto y mínimo costo.
- Planificar y supervisar los procedimientos de reparación de Wisebox.
- Conducir al equipo de trabajo a su cargo, con el fin de conseguir las metas propuestas.

El equipo de trabajo del Departamento de Investigación y Desarrollo, se encuentra conformado por un Ingeniero Electrónico y un Ingeniero en Software quienes, en coordinación, diseñan, construyen y testean las soluciones desarrolladas. Los servicios específicos del/la Ingeniero en Investigación de Hardware son:

Investigación y Desarrollo.

- Estudiar el mercado considerando tecnología existente, necesidades de diversas industrias y feedback de clientes y aliados.
- Colaborar en la evaluación y preselección de ideas con el fin de elaborar un plan de trabajo.
- Realizar la compra de componentes requeridos para el desarrollo de prototipos.
- Diseñar, desarrollar y testear prototipos electrónicos para llegar a un producto final que resulte comercializable.
- Documentar los desarrollos realizados.

Capacitación.

- Entrenamiento del personal técnico contratado para el área WISE.
- Traspasar la información de los desarrollos realizados al área de producción y entrenar en su correcta realización.
- Entrenar al personal externo en el desarrollo y uso del nuevo producto.

Difusión.

- Participar en ferias y simposios exponiendo las características del producto y su utilidad práctica.

El encargado de laboratorio y asistente de producción les corresponde la preparación, configuración, testeo y personalización de las soluciones de hardware comercializables, ya existentes y por desarrollar.

Les corresponde desempeñar las siguientes funciones:

- Asegurar el buen funcionamiento de los equipos que se comercializarán.
- Realizar ajuste a las soluciones para cumplir con requerimientos específicos de cada cliente.
- Controlar la fabricación y el despacho de equipos.
- Diagnosticar y reparar equipos ya entregados que presenten dificultades de funcionamiento.

Finalmente el bodeguero debe mantener el inventario actualizado; registrar, controlar las entradas y salidas de componentes. Además de prestar ayuda en las tareas del laboratorio en general.

Si bien los puestos de trabajo están bien definidos, las funciones no se cumplen al detalle ya que cada cual realiza acciones dependiendo de los requerimientos del momento y las ordenes que reciba de sus superiores. Esto puede deberse al constante funcionamiento informal, además del constante traspaso de personal y reacomodo con distintas funciones, esto desordena los cargos y sus responsabilidades, impidiendo ver con claridad las funciones y trabajo de cada persona.

En un inicio el encargado de laboratorio en conjunto con el ingeniero eléctrico, hasta hace cerca de un año, eran los únicos encargados del proceso de fabricación. A modo de evitar problemas en la producción por el rápido crecimiento esperado en las ventas para este año, se contrato un asistente, un bodeguero y un coordinador sin previamente diseñar el proceso de fabricación. El área se ha acomodado y organizado de manera informal a medida que surgen dificultades. Por ejemplo, el encargado de laboratorio comparte tareas con el coordinador, lo que provoca que sus funciones y tareas no estén claras generando confusión.

Las ventas este año no aumentaron lo previsto, generando tiempo muerto para algunos cargos.

9.1.1. Documentos Utilizados

A lo largo del proceso de planificación se utilizan una serie de documentos digitales, que se mantienen en los correos electrónicos en que vienen anexados, prescindiendo de un respaldo en otro medio.

Los archivos recibidos van ligados a la entrega de requerimientos, solicitud de cotizaciones y órdenes de compra, que carecen de formato estándar, ya que frecuentemente se mantienen aquellos enviados por clientes o socios.

En respuesta, la empresa estableció un formato para envió de cotizaciones que en la práctica no es usado remitiendo, en su lugar, un e-mail con un archivo de Word adjunto especificando el costo y detalles del proyecto.

Además en el proceso de fabricación de productos encontramos los siguientes documentos:

Orden de Trabajo

Documento digital de uso interno de la empresa. Contiene en detalle los distintos requerimientos del producto a fabricar, los materiales que se necesitaran, el cliente para quien se realiza, la fecha en que se recibe la orden de compra, fecha en que se envía la orden de trabajo y fecha en que se debe entregar el proyecto. Este documento debe ser elaborado por el consultor senior a partir de información proveniente directamente de la orden de compra.

Control Inventario

Es un archivo escrito en Excel de Microsoft Office, que tiene escrito el nombre y la cantidad de productos que se encuentra en stock. Su ejecución es responsabilidad del encargado de bodega quien debe proceder a su actualización cada vez que se produce un ingreso o egreso de componentes.

Carpeta Prototipo

Carpeta digital que contiene diversas instrucciones para la fabricación de un producto y sus aplicaciones. Incluye una serie de archivos en formato pdf, que describen múltiples aspectos de circuitería, materiales y armado, además de diagramas que facilitan su comprensión.

Orden Cierre de Trabajo

Corresponde a un archivo estándar en Microsoft Office Word que contiene la información del cliente para el cual se realizó el proyecto, modelo de las Wisebox y número de serie. Además, se agrega la fecha en que los productos fueron terminados, cuándo debieron terminarse y en qué momento fue emitida la orden de trabajo.

En general los documentos mencionados anteriormente no son utilizados, ya que son vistos por los empleados como tareas inútiles que no aportan valor en la organización. Por otro lado las jefaturas tampoco incentiva el uso de estos.

9.1.2. Uso de Tecnología

Para el caso de la planificación, las principales tecnologías utilizadas son:

Acceso internet nacional e internacional, que permite la búsqueda de proveedores, compra de materiales y revisión de las distintas ofertas de productos, comparando precio y calidad. Además todos los usuarios tienen equipos disponibles y cuenta de correo electrónico, que permite la comunicación; y traspaso de información o documentos digitales entre las distintas áreas y con los clientes/aliados.

Herramientas de Microsoft Office, como Outlook, PowerPoint, para realizar presentación a clientes; Excel que posibilita actualizar el inventario y realizar consultas de disponibilidad de materiales; y Word con el fin de generar ciertos documentos tales como cotizaciones y órdenes de trabajo.

9.1.3. Descripción del Proceso de Planificación de Proyectos

La planificación de proyectos, es uno de los procesos fundamentales para cualquier organización, puesto que las metas de cualquier empresa siempre estarán relacionadas con la satisfacción de los clientes y su voluntad de seguir consumiendo y contratando los servicios. Sin embargo, en este caso es relegada al segundo plano, lo que suele ocurrir especialmente en empresas pequeñas y medianas, los trabajadores prefieren seguir la orientación de su propia

intuición y formas de hacer. A menudo esto provoca que los procesos relacionados con las ventas sean realizados de manera informal y basada principalmente en la experiencia y la intuición. Una planificación de proyectos adecuada debiera entregar un plan de gestión es decir, identificar, definir y madurar el alcance del proyecto, su coste y planificar las distintas actividades necesarias.

Actualmente el proceso comienza cuando se solicita una cotización de un proyecto, lo cual puede ocurrir de las siguientes formas:

1. Los clientes se acercan directamente a la compañía con la intención de desarrollar un proyecto.
2. Los socios estratégicos se acercan a la compañía como clientes, estos utilizan los servicios y productos de WISE como parte de proyectos desarrollados por ellos.

Debido a la escasez de personal en el área comercial, actualmente se utiliza bastante la fuerza de venta de los socios estratégicos, cerca de un 80% de los proyectos realizados son generados por estos. Con respecto a esto se ha generado cierta dependencia, lo que ha provocado que el área de ventas no desarrolle sus propios proyectos e impidiendo velar por los intereses de la compañía.

Algunos clientes con los cuales se tienen alianzas estratégicas son ENTEL, IBM, 3M, HB sistemas eléctricos y ENTELPCS entre otras, permitiendo un mayor desarrollo para la empresa y una ampliación creciente de la cobertura del mercado al que se encuentra avocada.

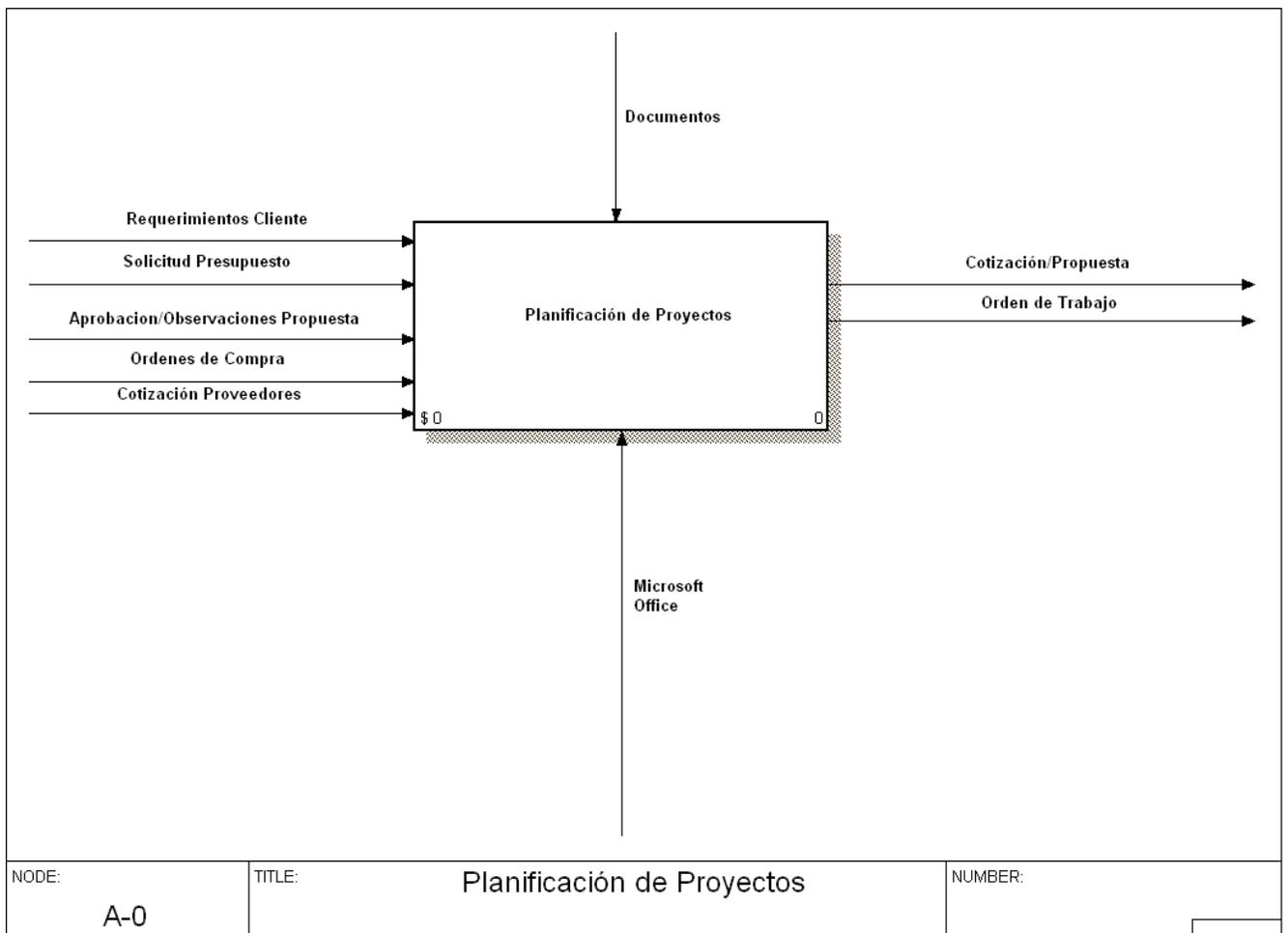


FIGURA N°3: MACRO PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

El proceso tiene como entradas las solicitudes de presupuesto y los requerimientos de los clientes, además de las cotizaciones de proveedores, órdenes de compra y la aprobación de propuestas en caso de que el cliente este conforme con la solución u observaciones en caso de necesitar modificaciones. Como resultado entrega ordenes de trabajo, cotizaciones y propuestas.

La planificación se encuentra a cargo del área comercial, conformada por un consultor senior quien conoce a la perfección tanto productos como servicios ofrecidos siendo el único responsable de concretar la venta de proyectos y la entrega del presupuesto.

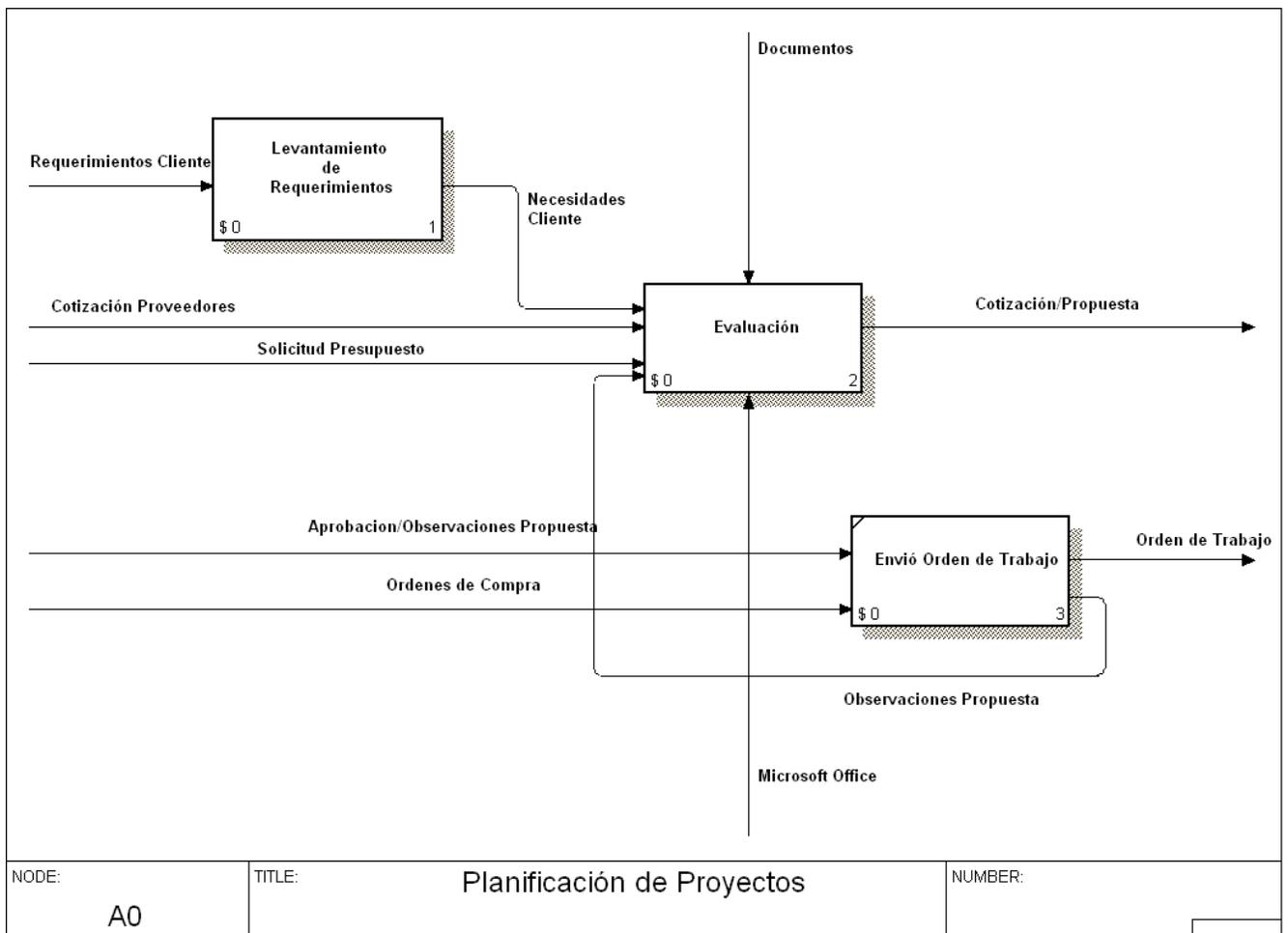


FIGURA N°4: DETALLE DE PROCESO DE PLANIFICACIÓN

El levantamiento de requerimientos y la evaluación, se vislumbran ya como bastante básicas, basados solamente en el conocimiento del consultor senior. Más adelante se comentan en detalle algunas de las prácticas que luego serán sometidas a rediseño. Por el momento, basta con comentar que en la situación actual, todo lo que ocurre es parte de las prácticas “de costumbre” y no de procesos instaurados por algún modelo de gestión.

Levantamiento de Requerimientos

El levantamiento de requerimientos se inicia cuando el consultor se reúne con el cliente, para en conjunto delinear el proyecto de acuerdo a sus necesidades. Dependiendo del tipo de proyecto, puede participar el gerente general en el levantamiento de requerimientos. Esto nuevamente se realiza de manera informal, no quedando un registro de visitas fallidas, minutas de reunión, niveles de aceptación de propuesta, estados de las ventas o historial del cliente.

Se estima que esta fase puede consistir en dos o más reuniones dependiendo de la complejidad del proyecto. Esta etapa no tiene costos para el cliente. Actualmente no existe

control ni registro de estas actividades, por lo que la gerencia no tiene como saber en qué se está trabajando actualmente.

Para el caso de que el cliente sea un aliado, el consultor solo mantiene relación con su socio estratégico siendo este quien se reúne con el cliente final, pudiendo existir ciertas excepciones donde gerente general y/o el consultor debe reunirse con los clientes ya que la complejidad del proyecto así lo amerita.

La información de los requerimientos se mantiene guardada de manera digital en el computador del consultor organizada por cliente. En esta carpeta se puede encontrar información relevante para el proyecto como las presentaciones realizadas de parte de la compañía, el levantamiento de requerimiento y copia de los mails recibidos o enviados.

Es importante recalcar que el continuo trabajo contra el tiempo y el exceso de responsabilidades para el escaso personal, provocan que se dejen de lado funciones como el apoyo en la búsqueda de oportunidades de negocios y potenciales clientes.

Además se dificulta realizar un estudio a profundidad del cliente y el impacto que tendrá en la empresa cada proyecto, dificultando la utilización de ésta evaluación como arma de negociación. El equipo de trabajo actual no será capaz de recibir un aumento en la demanda de los productos y servicios.

Evaluación

Como podemos ver en el detalle, esto incluye como primer paso la búsqueda de una posible solución para los requerimientos del cliente, luego un análisis de factibilidad técnica, que básicamente corresponde a realizar un chequeo con el área operaciones, para conocer si existen las condiciones y competencias para realizar un determinado proyecto/producto. Finalmente una evaluación económica.

Si el proyecto contempla productos existentes en la oferta de WISE, la cotización no tarda más de una hora, para los casos restantes el tiempo mínimo es de un día en el mejor de los casos, esto es una vez terminada la evaluación técnica.

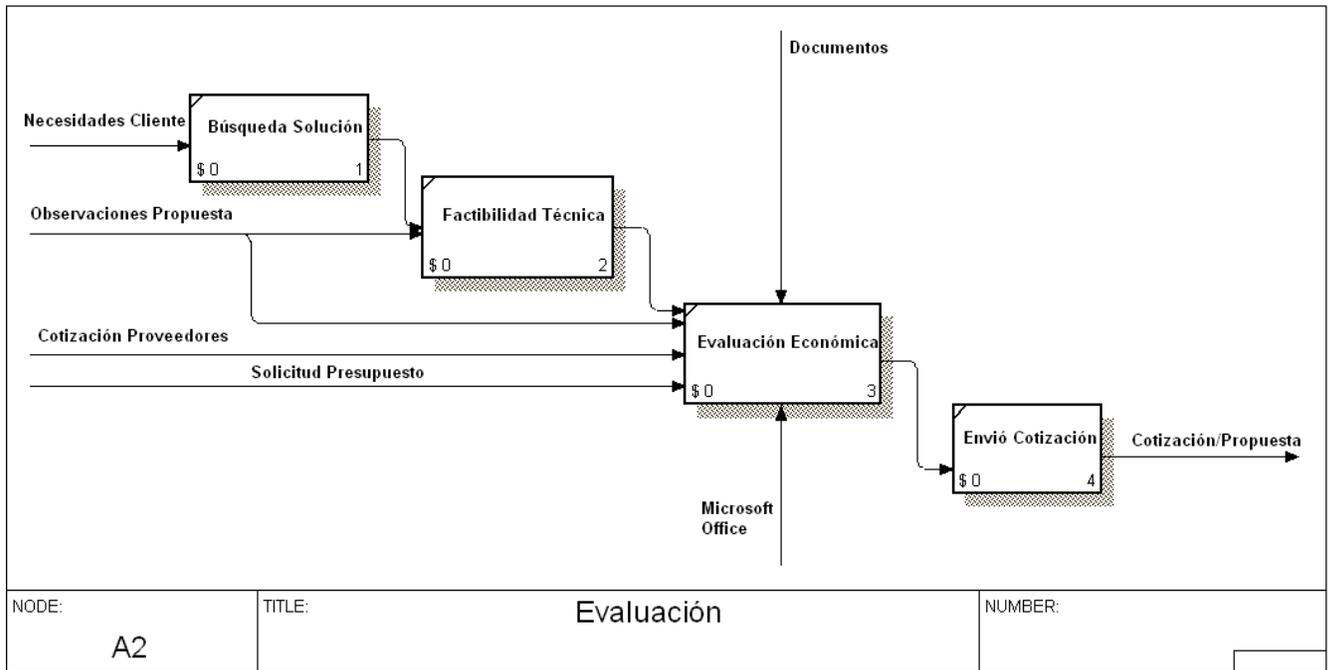


FIGURA N°5: PROCESO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

El consultor inicia el proceso con la búsqueda de la solución, estudia posibles alternativas que respondan a los requerimientos del cliente, este paso es clave ya que muchas veces en la búsqueda de soluciones aparecen nuevos requerimientos que cambian en muchos casos el enfoque del problema.

Una vez que los requerimientos técnicos han sido definidos y se cuenta con una posible solución, el consultor evalúa su factibilidad técnica. La evaluación técnica es necesaria tanto desde el punto de vista de hardware y software.

En el caso de que un proyecto sea demasiado específico y los productos existentes no respondan plenamente a las necesidades del proyecto, es necesario un mayor análisis. Se le informa al gerente general quien personalmente junto al ingeniero electrónico estudia la situación.

Con todos los antecedentes el consultor comienza la evaluación económica, este considera los valores existentes para los distintos servicios o productos requeridos y en caso de necesitar modificaciones importantes al producto, se solicita colaboración del gerente general en la definición del presupuesto.

Si es necesario investigar acerca de productos complementarios a la solución en el mercado, se estudian las distintas opciones y se establece comunicación con el proveedor de manera de entregar una propuesta conjunta.

Existe una planilla en Excel con los valores de los productos respectivamente, estos varían según el modelo del producto y la modificación que este necesita. Para productos complementarios al producto, el consultor verifica los costos con los proveedores o en internet.

En general, el proceso se realiza de manera informal nuevamente, siendo el análisis de factibilidad y capacidad, generalmente conversaciones breves con el área de operaciones; la evaluación se basa prácticamente en una opinión personal y basada en la experiencia de los involucrados en el proceso. Para lograr hacer una propuesta realista, es necesario realizar un análisis de los potenciales riesgos o limitaciones que podrían poner en peligro el proyecto. Actualmente por falta de tiempo esto no ocurre, siendo muy breve el análisis que se le dedica a los proyectos. La duración estimada del proyecto no se realiza fijando hitos o etapas, que permitan su gestión y control, en base a la experiencia se fija una fecha de entrega de los productos. Al realizar la evaluación financiera, es importante considerar el tiempo de desarrollo del trabajo, ya que si un proyecto se estima que duraría 6 meses pudiera ser rentable, pero si este consume recursos a lo largo de un año este ya no lo sería.

En la cotización se detallan los costos por cada producto, material complementario, los servicios incluidos y la fecha de término del proyecto.

Finalmente, se envía la cotización al cliente vía e-mail en un documento estándar de la compañía. Si la propuesta no es aceptada se discuten con el cliente aquellos puntos que resulten conflictivos intentando llegar a un acuerdo.

Actualmente la inversión en investigación, no es considerada dentro de los costos del proyecto. Es interesante notar que los nuevos productos no se promocionan o no se realizan gestiones de venta en la industria donde realizan su aporte, desaprovechando futuros clientes en potencia, impidiendo lograr economías de escala en la investigación inicial y desarrollo de las nuevas aplicaciones. Por contrato las aplicaciones y tecnología pertenecen a WISE, pudiendo esta comercializarla a quien quiera.

Enviar Orden de Trabajo

Si el cliente acepta, este envía la orden de compra. Una vez recibida se verifica que todo este correcto según lo acordado y se crea la orden de trabajo enviando una copia de esta al área de operaciones. El consultor recibe apoyo de parte del encargado de investigación y desarrollo en caso de no entender los requerimientos.

9.1.4. Descripción del Proceso de Fabricación

El proceso de fabricación de las Wisebox comienza cuando el área comercial envía un correo electrónico con la orden de trabajo al área de operaciones.

El coordinador recibe la orden y si es necesario crear un prototipo para una nueva aplicación esta es enviada al encargado de investigación y desarrollo. El envío de la orden de trabajo puede ser mediante un e-mail o de manera física.

En caso de no requerirse investigación previa, por tratarse de algún producto realizado con anterioridad o con pequeñas modificaciones el coordinador entrega una copia de la orden de trabajo al encargado de laboratorio el cual comienza con el proceso de gestión de materiales.

Al momento de comenzar un proyecto es necesario contar con un plan de gestión, que indique como coordinar los esfuerzos y recursos de la organización para el cumplimiento del proyecto. Si bien se conoce la fecha de término del proyecto y las actividades específicas que deben realizarse para producir los diversos productos del proyecto, no existe una planificación previa que indique el cumplimiento de metas a lo largo del proyecto de manera de verificar el cumplimiento de plazos y tomar medidas correctivas en casos de retrasos y errores, por lo que las incidencias se van controlando según van ocurriendo, sin existir registro o control de las mismas.

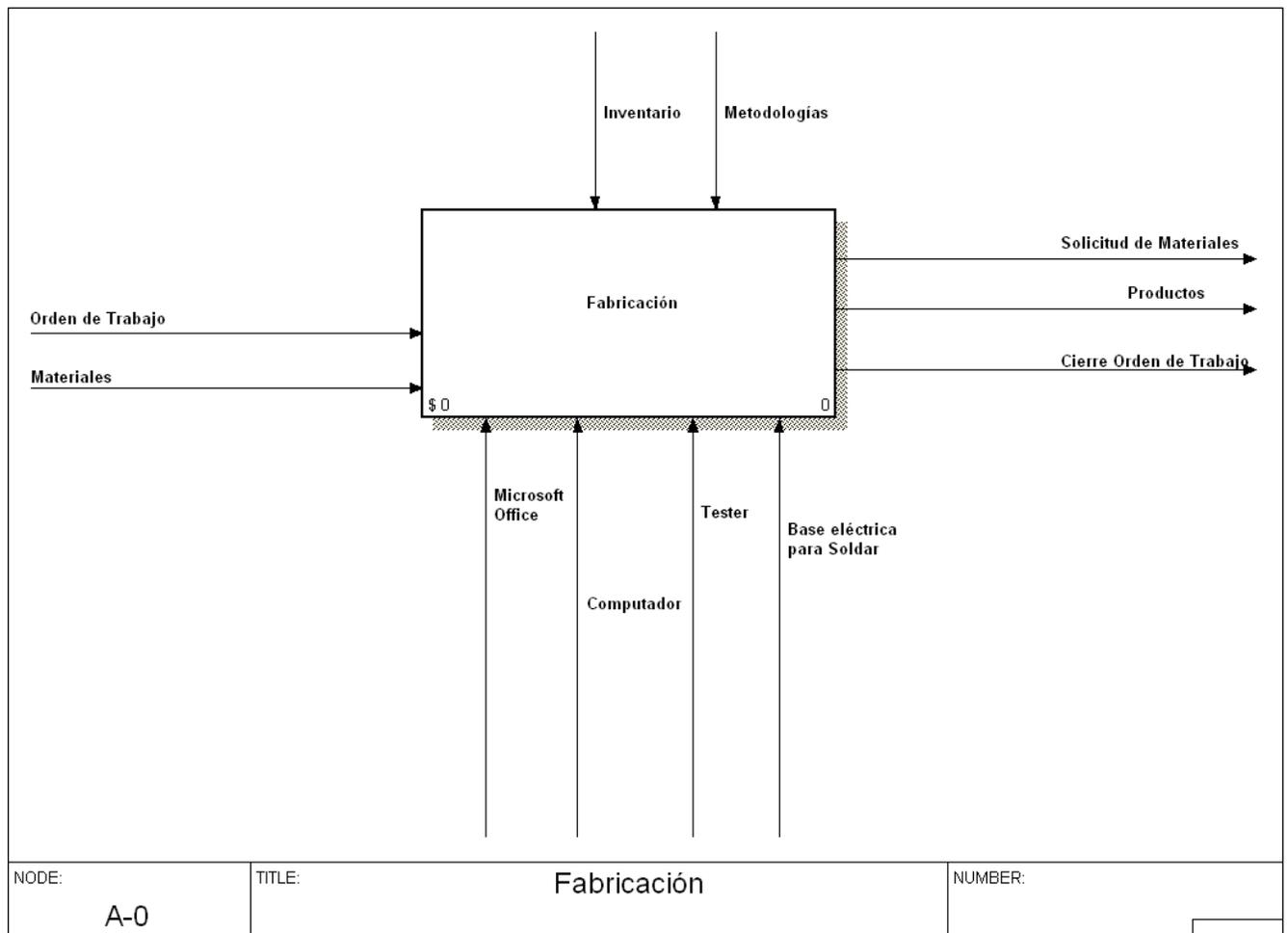


FIGURA N°6: PROCESO DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS

Se puede decir que se trabaja sobre el día a día y no sobre una planificación, lo que produce varios efectos entre ellos: entrega de productos en fase de prueba ya que casi siempre se ejecutan contra el tiempo, pérdida de dinero, ya que al contratar servicios o comprar productos a última hora siempre se incurre en precios más altos, sobre exigencia del recurso humano ya que cuando

se aprueba un proyecto a última hora se debe trabajar con bastante presión y rapidez para poder sacarlo adelante, permitiendo cabida a errores.

A continuación, profundizaremos en el proceso de fabricación de productos y sus respectivas actividades. Es importante mencionar que aunque todas estas son etapas de un proceso con cierta secuencia y dependencia, esto no queda reflejado en ninguna carta Gantt detallada que permita el control y programación de las tareas, produciéndose desfases y otros.

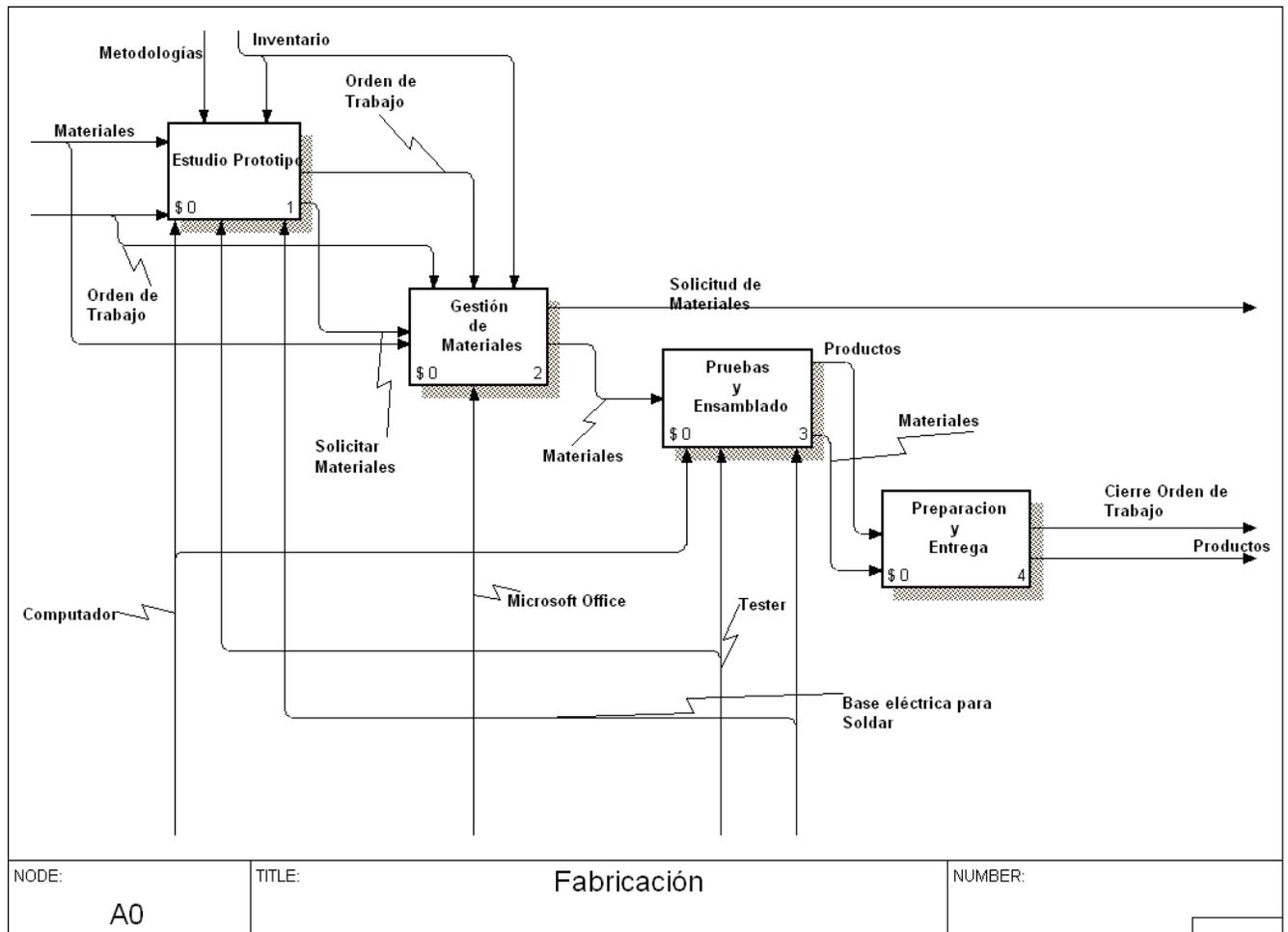


FIGURA N°7: DESCOMPOSICIÓN DEL PROCESO DE FABRICACIÓN.

Estudio Prototipo

Este proceso es clave, ya que es cuando se materializa la solución a los requerimientos del cliente, generalmente demora alrededor de un mes y es fundamental su correcto término antes de comenzar a construir el producto final.

Dependiendo de las necesidades del proyecto las modificaciones pueden ser de software y/o hardware. Para el caso de aplicaciones de software el ingeniero recibe los requerimientos y comienza con el desarrollo del programa inmediatamente.

Los pasos descritos a continuación son realizados por el ingeniero de hardware. Este tiene la misión de comenzar el desarrollo de un prototipo que servirá de modelo para la fabricación de las futuras Wisebox.

Cuando ya se vendió un proyecto que aun no se ha desarrollado, el equipo de investigación debe trabajar contra el tiempo poniendo demasiada presión e impidiendo que este encuentre la mejor solución a tiempo, comprometiendo en ocasiones la calidad del producto. Actualmente el área de producción se entera del proyecto cuando recibe la orden de compra, no permitiendo tomar acciones preventivas, realizar tareas en paralelo o estudios con anticipación.

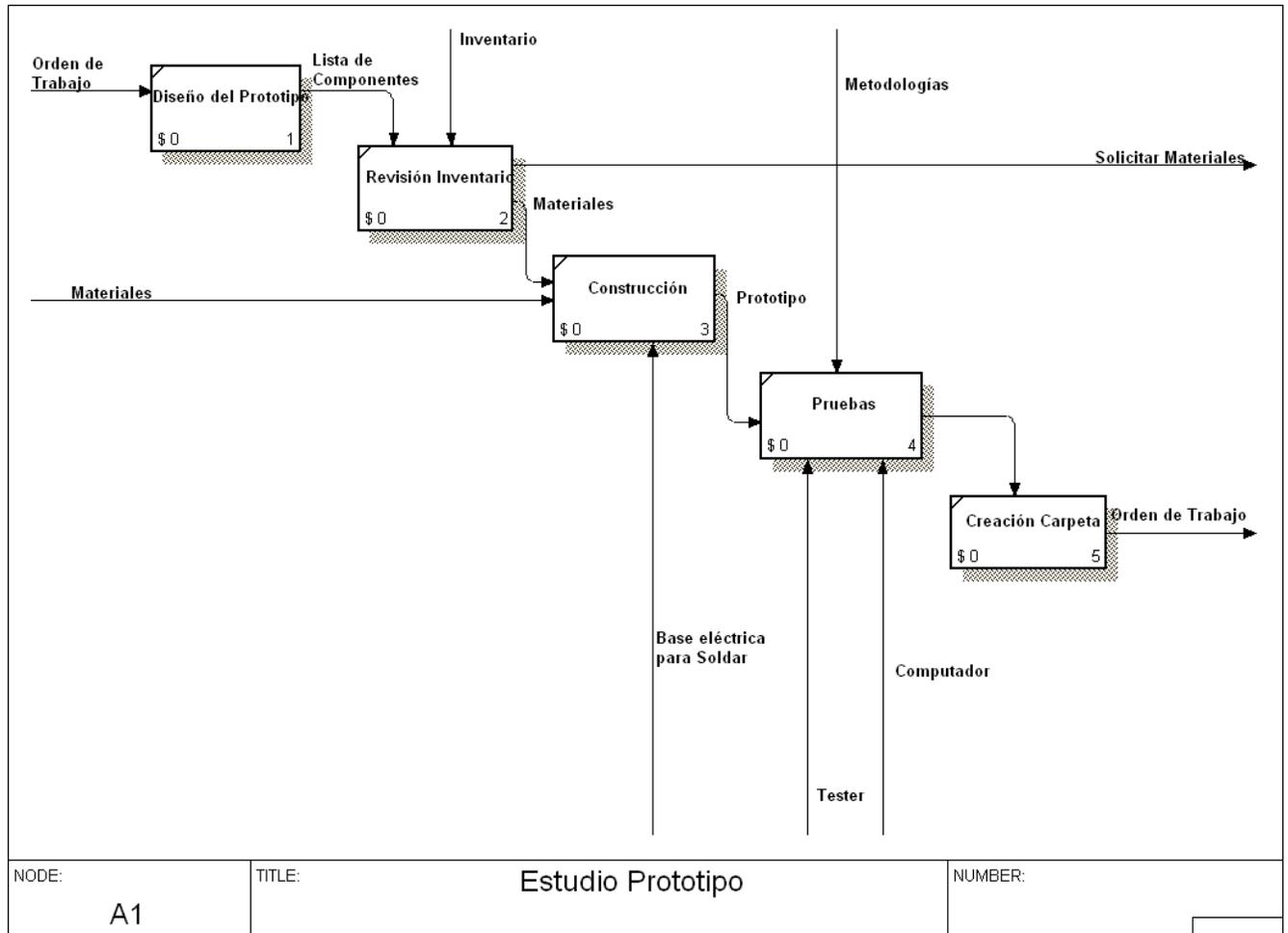


FIGURA N°8: PROCESO DE ESTUDIO DE PROTOTIPO

Se comienza con el diseño del producto en base a las Wisebox estándar, modificando y complementando en función de los requerimientos. Con el diseño terminado se analiza los componentes necesarios para la fabricación del prototipo.

A continuación se realiza la revisión de inventario para saber si se cuentan con los materiales suficientes para continuar con la construcción del prototipo. El departamento de

investigación cuenta con su propio stock de materiales independiente del inventario manejado por el bodeguero, de donde obtiene los componentes que necesita. En caso de que se necesiten componentes, ya sea porque no existen en bodega o porque la cantidad es insuficiente se le debe informar al coordinador de esta situación para luego realizar la gestión de materiales la cual se detalla más adelante.

Luego que se obtienen los insumos estos deben ser probados para poder comenzar con la construcción del prototipo y su próxima revisión. Las distintas pruebas y construcción se indican con mayor detalle en el proceso de pruebas y ensamblado.

Una vez terminadas las pruebas realizadas al prototipo y en caso de no presentar fallas, se actualiza la orden de trabajo para luego ser transferida de manera digital por vía e-mail o de forma física a la encargada de laboratorio. Además, se debe entregar la carpeta del nuevo prototipo, donde se describen los detalles de su construcción.

En la práctica no siempre los prototipo no son probado correctamente por problemas de tiempo, por lo que se comienza la construcción del nuevo producto para un proyecto a partir de una versión que no es la final, lo que conlleva a que esta pueda presentar errores en su puesta en funcionamiento. Cuando se entrega los productos estos pueden ser distintos ya que a lo largo de su construcción se realizaron modificaciones al prototipo. En una ocasión se llevo a entregar tres versiones de un mismo producto a un cliente. En caso de que alguno de los modelos presentara problemas a largo plazo, por no ser un producto final sería necesario reemplazar la partida completa además de posibles demandas de parte del cliente ya que estos confían en la calidad prometida.

Gestión de Materiales

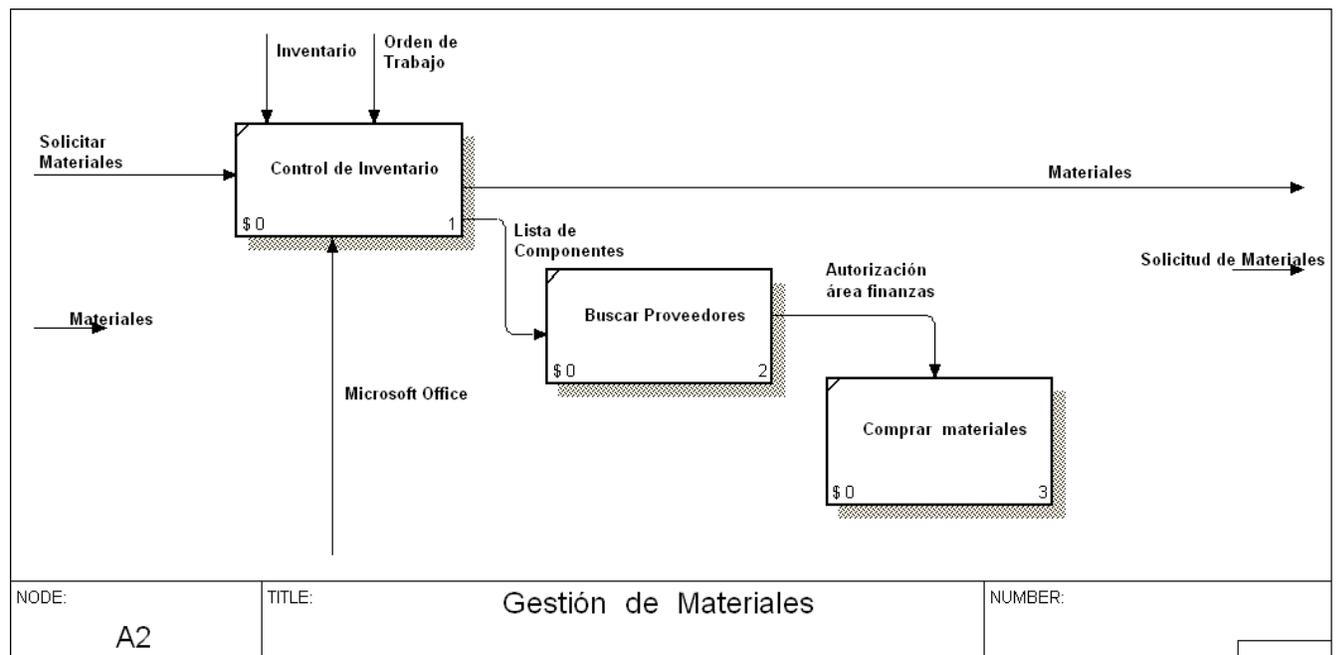


FIGURA N°9: DETALLE DE LA GESTIÓN DE MATERIALES

El control de Inventario se desprende la gestión de materiales, el coordinador entrega al bodeguero una lista con los componentes necesarios, este realiza una revisión de estos, comparándolos con el stock de los productos existentes en bodega. Se utiliza un archivo de Excel llamado Control de Inventario. En caso de necesitar materiales para poder cumplir con la orden se le informa al encargado de laboratorio. Esto no dura más de 5 minutos.

Luego del control se comienza a buscar proveedores, el encargado de laboratorio en caso de faltar componentes busca mediante internet las opciones de proveedores. Compara las ofertas de estos según la cantidad de materiales que se necesiten. Tarda alrededor de 4 horas.

Finalmente, el encargado de laboratorio escoge al proveedor que ofrezca los mejores precios para la compra de materiales. Es importante pedir autorización al área de administración y finanzas antes de realizar la adquisición.

En caso de tratarse de productos internacionales, las compras se realizan vía internet por el encargado de laboratorio. Por ejemplo: cajas y resistencias.

Si el valor total es menor a 1000 USD los productos llegan directamente mediante UPS o FEDEX, demorando alrededor de 5- 8 días hábiles, siempre que el proveedor tenga stock. En caso que éste no cuente con la cantidad suficiente, se buscan proveedores alternativos o se espera, dependiendo de la urgencia con que se necesiten los insumos. Por ejemplo, el proveedor de las cajas que protegen las placas, posee 50 cajas en stock, si el pedido es de 51 o más productos demora mínimo 6 semanas en enviar el pedido. Además este es el único proveedor de este componente por lo que lo hace un proveedor crítico. Los imprevistos y la falta de una red proveedores confiables, además de no contar con un manejo de inventario organizado conllevan a cometer constantes ineficiencias que provocan retrasos en la fabricación por falta de algunos materiales y exceso de otros.

Para el caso de compras internaciones se opta por adquirir la mayor cantidad de componentes que permita el capital con que se cuenta, por lo que se conocen los gastos totales en materiales por periodo de tiempo, no teniendo claro su asignación a un proyecto específico, dificultando el conocer la rentabilidad de éste. Actualmente se sabe lo que se gastó en un año, lo que se facturó en un año y de ahí obtienen una rentabilidad por línea de negocio.

El costo de impuestos y traslado es aproximadamente un 30% del valor del producto. Además, para compras mayores estas deben pasar por Aduana, pagando aproximadamente \$90.000 por honorarios. En algunos casos es necesario pagar arriendo por bodegas.

Las compras de materiales que se encuentran en Chile se realizan en función de las contingencias y son responsabilidad del área de finanzas. Este departamento está a cargo de recibir y almacenar las facturas pero también se encarga de enviar personal a ejecutar la compra.

Cada Wisebox tiene una tarjeta madre la cual está formada por 3 placas: la placa principal, una que controla el modem y una para controlar la fuente de poder. Para la adquisición de estos tres elementos se cuenta con un proveedor estable, a quien se le envía una orden de compra por ellos.

A medida que llegan los materiales se envían al proveedor de placas para que los agregue, algunos de estos son regletas para la conexión de la Wisebox con sensores y dispositivos externos; conectores de puertos seriales COM1 y COM2; y led indicadores. Se terminan cerca de 20 conjuntos de placas semanales.

En caso de requerir placas modificadas, se envía un archivo digital donde se explica las especificaciones técnicas y físicas de la tarjeta.

Antes las placas eran armadas en su totalidad por lo integrantes del laboratorio, esta tarea se externalizo alrededor de 6 meses atrás, esto mejoro los tiempos de respuesta y disminuyo considerablemente la carga de trabajo, creando tiempos muertos.

No se cuenta con reglas de decisión establecidas por la dirección que sirvan de herramientas al personal para tomar decisiones acertadas con respecto a la compra de materiales y priorización de actividades. Esto dificulta el manejo de inventario, el cual debe estar enfocado a prevenir imprevistos y responder a pedidos de urgencia. Sin embargo, su manejo debe encontrar un equilibrio entre la compra de material en exceso que pueda ir en desmedro del pago de sueldos, cuentas u otros y la carencia de componentes que sean comprados respondiendo a la contingencia retrasando el proceso de fabricación por no contar en forma oportuna con los elementos requeridos para tal efecto.

Pruebas y Ensamblado

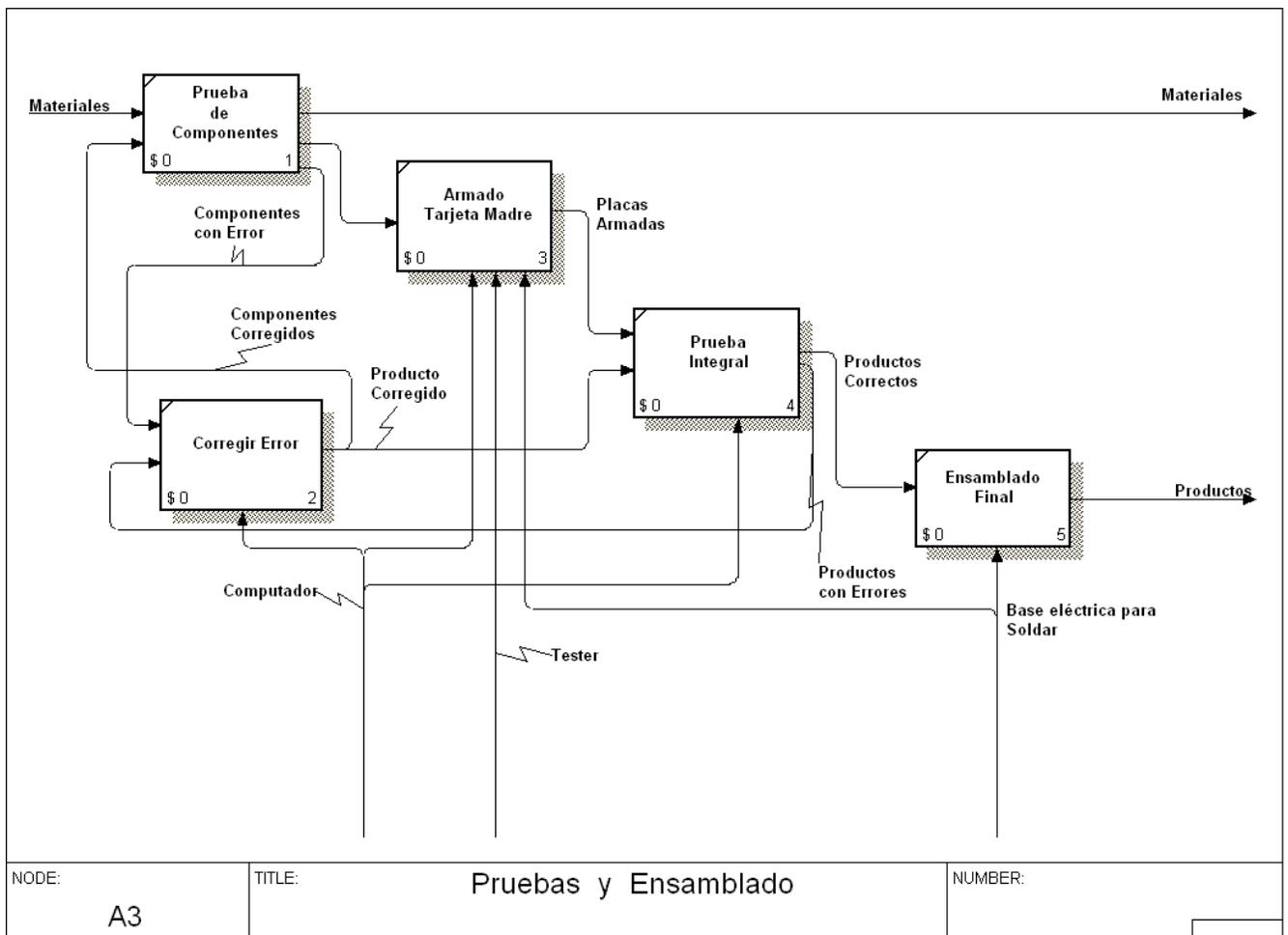


FIGURA N°10: PROCESO DE PRUEBAS Y ENSAMBLADO

Antes de comenzar con el armado es necesario comenzar con las pruebas a los distintos componentes. Esto es fundamental para asegurar el buen funcionamiento de los productos.

Una vez recibidas las placas ejecutan distintas pruebas, que son realizadas por los integrantes del laboratorio.

Se debe verificar el estado de la placa de la fuente de poder y sus aplicaciones. Primero, se verifica que el voltaje es de 5 volts. Esto se realiza con un tester. Además la placa debe ser capaz de seguir las distintas instrucciones como apagarse, reiniciarse y encenderse. Si hay un corte de energía externa, la batería actúa como UPS, esta se activa automáticamente manteniendo la Wisebox en operación ininterrumpida por un lapso que depende de la actividad de transmisión de datos. Para esto se utiliza una Wisebox de prueba y un computador, ambos conectados por una hiperterminal. En la Wisebox, el asistente reemplaza las distintas placas y componentes que se necesiten probar.

La función de los modem es enviar y recibir la información correctamente, como prueba estos deben recibir y enviar un mensaje de texto confirmando su correcto funcionamiento.

Las pruebas se realizan como si fueran una línea de producción, el tiempo ocupado en cada prueba es un minuto por cada componente.

Cuando los componentes han sido probados se procede al armado de la tarjeta madre, que toma cerca de 5 minutos. Se deben ensamblar a la placa madre:

- Fuente de poder regulada.
- Procesador.
- Tarjeta de módem celular.
- Memoria SD

Dependiendo de las necesidades del cliente existe una amplia variedad de tarjetas de expansión, que se instalan en este proceso y agregan capacidades a las Wisebox. Por ejemplo Bluetooth, WiFi y cámara fotográfica, entre otras.

Esta tarea es realizada por cualquier integrante del laboratorio. Dependiendo de la cantidad de tarjetas que se necesiten ensamblar se realiza una cadena de producción en la que participan el bodeguero, el asistente y el encargado.

El encargado conecta la maquina a un computador mediante el cual agrega el número de serie, carga el programa de prueba y habilita las entradas análogas y digitales.

Luego se hace correr el programa para que la Wisebox comience a funcionar y se van ingresando comandos para probar el funcionamiento, en caso de aprobar el asistente suelda todos los componentes. Es utilizada una base eléctrica para soldar. Esta etapa demora alrededor de 18 minutos por cada producto.

Con las placas armadas y soldadas, el encargado carga el programa final y se realiza una prueba integral donde se espera que se realicen todas las aplicaciones propias del producto. Esta prueba arroja errores de soldadura, armado y da fe del excelente estado del producto.

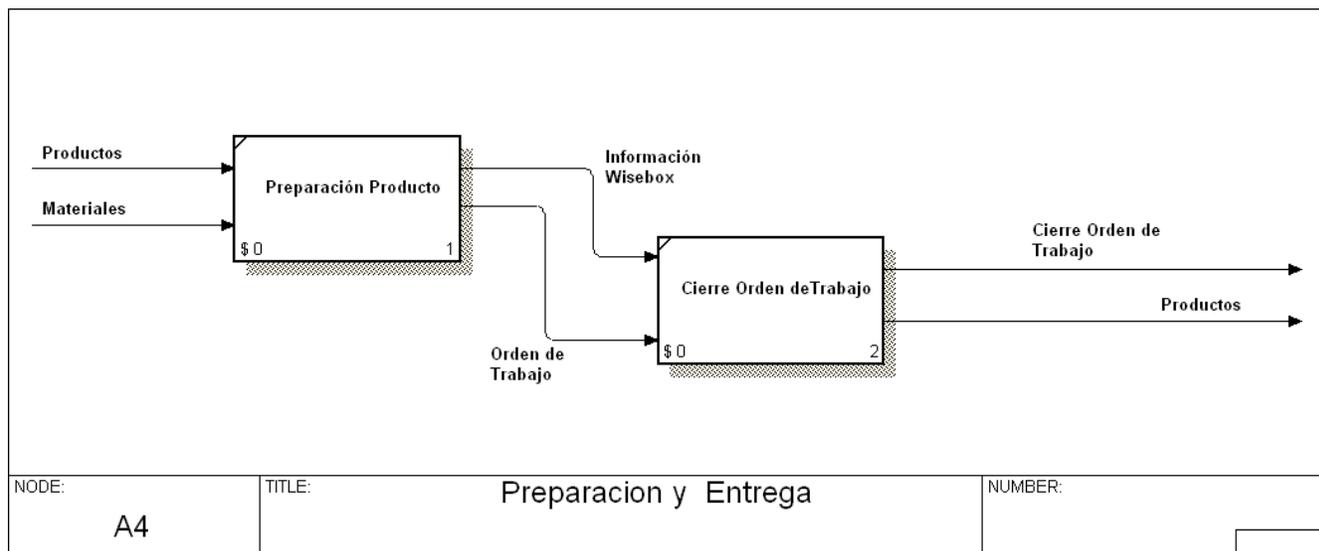
Se indica que parámetros medirá cada entrada y los rangos para las alarmas. El tratamiento de las mediciones es independiente para cada sensor, es decir por cada entrada. Es necesario dejar correr el programa, esto demora 15 minutos aproximadamente.

En caso de que se presente un error, se identifica y se toman las medidas necesarias para solucionarlo. Una vez que se resolvió se vuelve a realizar las pruebas necesarias.

El ensamblado final es el último paso del proceso de ensamblado y prueba, los materiales probados, soldados y ensamblados, se introducen dentro de la caja que los protege contra las condiciones ambientales. En esta tarea participan todos los integrantes del laboratorio, tardan 5 minutos por Caja.

La parte superior de la caja contiene todos los circuitos de la Wisebox, las luces indicadoras (leds) y la etiqueta de marca. La parte inferior contiene las fijaciones de instalación, la UPS y la etiqueta con el número de serie. Además se agregan sellos de seguridad para asegurar su contenido y garantía.

Preparación y Entrega



FIGURANº11: DETALLE PROCESO PREPARACIÓN Y ENTREGA

Cuando la caja está en condiciones de ser entregada son agregados aquellos componentes externos como la antena, el transformador y el sensor.

El coordinador realiza una prueba general donde se verifica que todas las aplicaciones de la Wisebox estén funcionando correctamente. Una vez aprobada se calibran los sensores.

Finalmente, la Wisebox terminada, se protege en una bandeja de espuma junto al cargador para luego ser embalada en una caja de cartón. Esto lo pueden realizar todos los integrantes del laboratorio y tarda 2 minutos.

El coordinador envía la orden de trabajo al área de administración y finanzas que elabora una orden de cierre de trabajo. Además se debe informar al área comercial que el trabajo está terminado y listo para entregar.

Si bien esto está establecido, no ocurre para casi ningún proyecto, generalmente las órdenes de trabajo son cerradas por el encargado de laboratorio, haciéndolo de manera informal no guardando información acerca de atrasos, observaciones y fechas.

Los registros son necesarios para poder mejorar. Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar. Actualmente la dirección no cuenta con las

herramientas necesarias que permitan conocer el desempeño del equipo de trabajo y las debilidades del proceso, esto dificulta la toma las acciones correctivas adecuadas cuando los problemas suceden y con ello llevar un control de la gestión de manera correcta.

9.1.5. Problemas Encontrados en la Situación Actual

Luego de realizar un levantamiento de la situación actual de los procesos de planificación y fabricación, se procede a encontrar las causas de los principales problemas de las situaciones actuales. Para facilitar el análisis de los problemas se utilizara el diagrama de Causa y Efecto o Diagrama de Ishikawa.

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos de un sistema (causas) que pueden contribuir a un problema (efecto). Existen causas primarias y secundarias dentro de cada diagrama, siendo las primeras más relevantes, y las segundas son causas menores, pero asociadas a las principales.

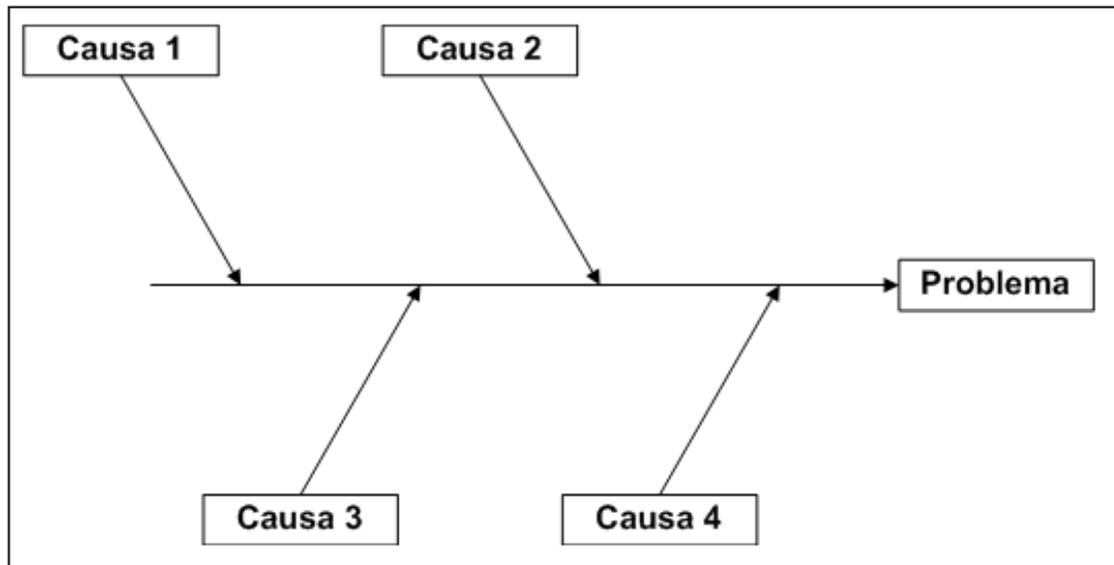


FIGURA N°12: EJEMPLO DIAGRAMA CAUSA-EFECTO

A continuación mostramos en el diagrama uno de los principales problemas detectados en el proceso de planificación:

Lenta respuesta a Requerimientos

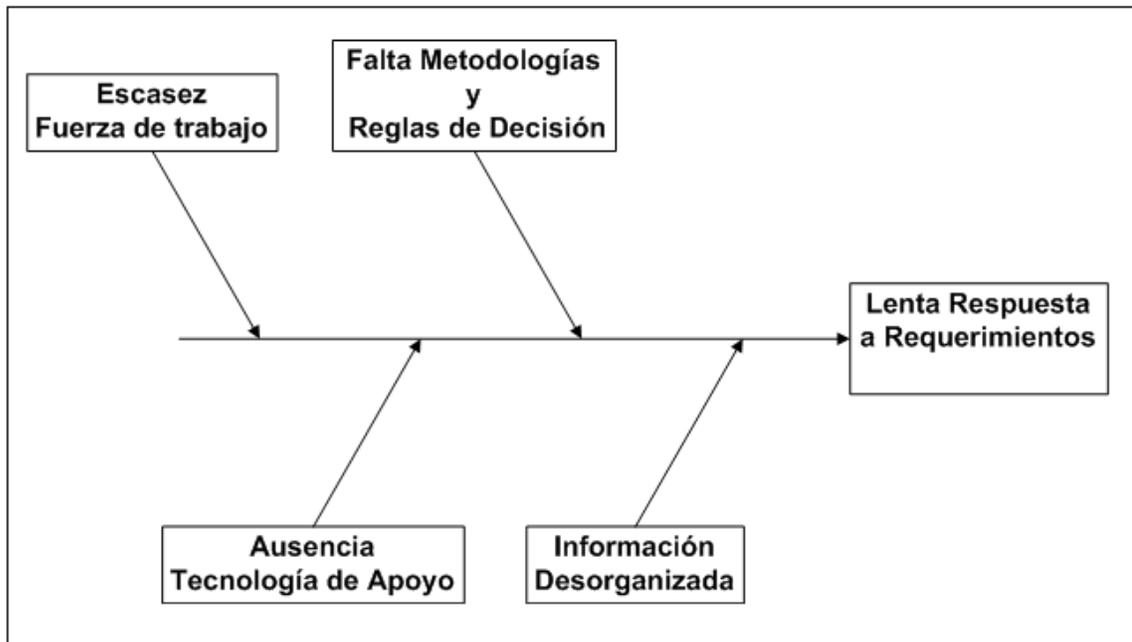


FIGURA N°13: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO 1

Como se mencionó con anterioridad, uno de los principales problemas del proceso de planificación de proyectos, es la demora en el desarrollo de proyectos causando fuga de potenciales clientes. Muchos de estos tienen fechas establecidas para presentar los proyectos a sus respectivos gerentes de área para su aprobación y fijación de presupuestos anuales; es por eso que es vital, la pronta atención y preparación de proyectos.

- **Escasez fuerza de trabajo:** Si bien el equipo de trabajo está compuesto por un solo integrante, en quien se concentra el manejo de información sobre cuentas y proyectos, depende de la gerencia general quien constantemente apoya las tareas de levantamiento de requerimientos y cotizaciones de los proyectos, siendo parte activa del equipo de trabajo del área comercial pero de manera informal, generando un alejamiento de las funciones propias de la gerencia. Por ejemplo, identificar nuevas oportunidades de negocio es un proceso necesario dado que los mercados evolucionan continuamente y cada vez cambian con mayor rapidez. Si nadie realiza esta tarea ya que no reporta ingresos hoy, además consume tiempo y es una actividad que no demanda urgencia; mañana podría ser muy tarde.
- **Falta de metodologías y reglas de decisión:** No se cuenta con ninguna metodología para la evaluación de los proyectos: su evaluación económica carece de reglas de decisión establecidas para aceptar o rechazar un proyecto, por ende, esta dependerá de quien la realice basada solamente en su intuición. Existen buenas prácticas las cuales deben ser implementadas en una evaluación de proyectos, independiente de la naturaleza de este.
- **Ausencia de tecnología de apoyo:** En la actualidad solo se utiliza Excel, por lo que la realización de las evaluaciones se hace bastante engorrosa y mecánica. No se cuenta con

herramientas que faciliten la búsqueda e integración de información importante al momento de realizar la evaluación.

- **Información Desorganizada:** Actualmente la información acerca de los proyectos se mantiene guardada informalmente en el computador del consultor, lo que provoca inconvenientes en el equipo de investigación y desarrollo, ya que al momento de ser consultado por alternativas de solución no conocen detalles del proyecto y se enteran en ese instante de la información, retrasando el proceso. Además no se cuenta con un formato único que facilite su comprensión, ni con una estructura que facilite su búsqueda. La información que se debe tener por proyectos no está regulada, lo que provoca que esta no sea homogénea pudiendo encontrar mucha información para un proyecto e insuficiente para otros.

Retraso en los Plazos de Fabricación

El no cumplimiento de los plazos de entrega es un constante problema para la compañía en general, en el caso del área comercial que adquiere los compromisos con los clientes, debe dar explicaciones con respecto a los atrasos. El área de operaciones debe quedarse trabajando hasta altas horas de la noche para intentar terminar lo antes posible. Finalmente el área de finanzas no puede facturar hasta que se termine el trabajo, por lo que sus compromisos con proveedores y empleados se ven comprometidos porque no recibirá el dinero que estaba previsto. Se identifican dos causas, la primera es un error al fijar plazos muy difíciles de cumplir y la segunda son ineficiencias del proceso de fabricación.

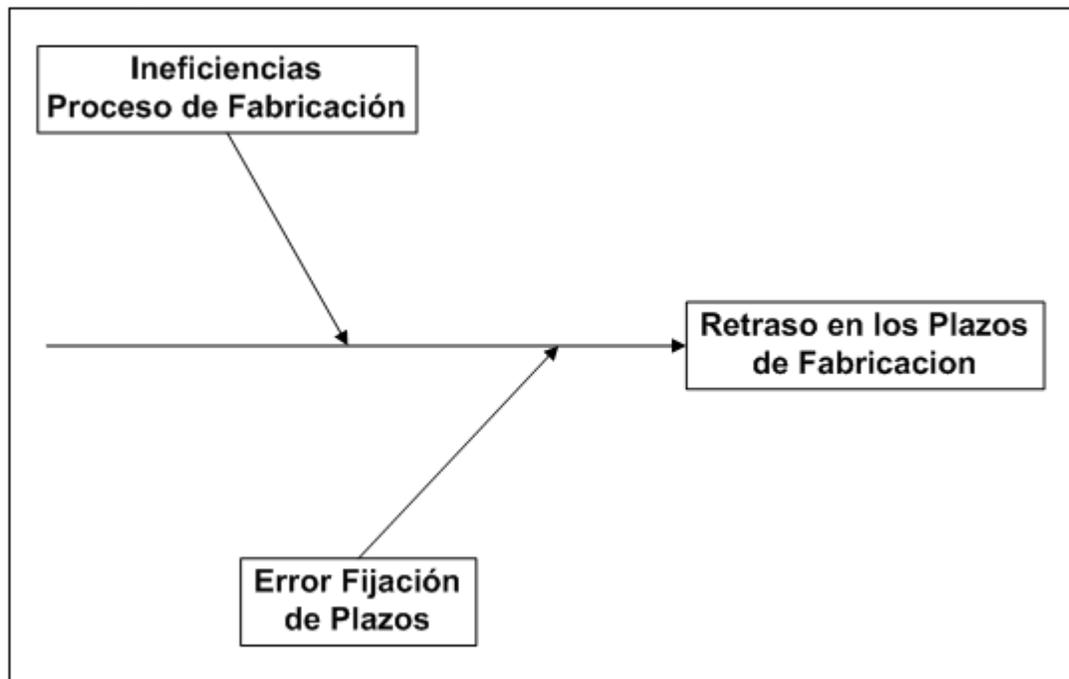


FIGURA N° 14: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO 2

Ineficiencias Proceso de Fabricación

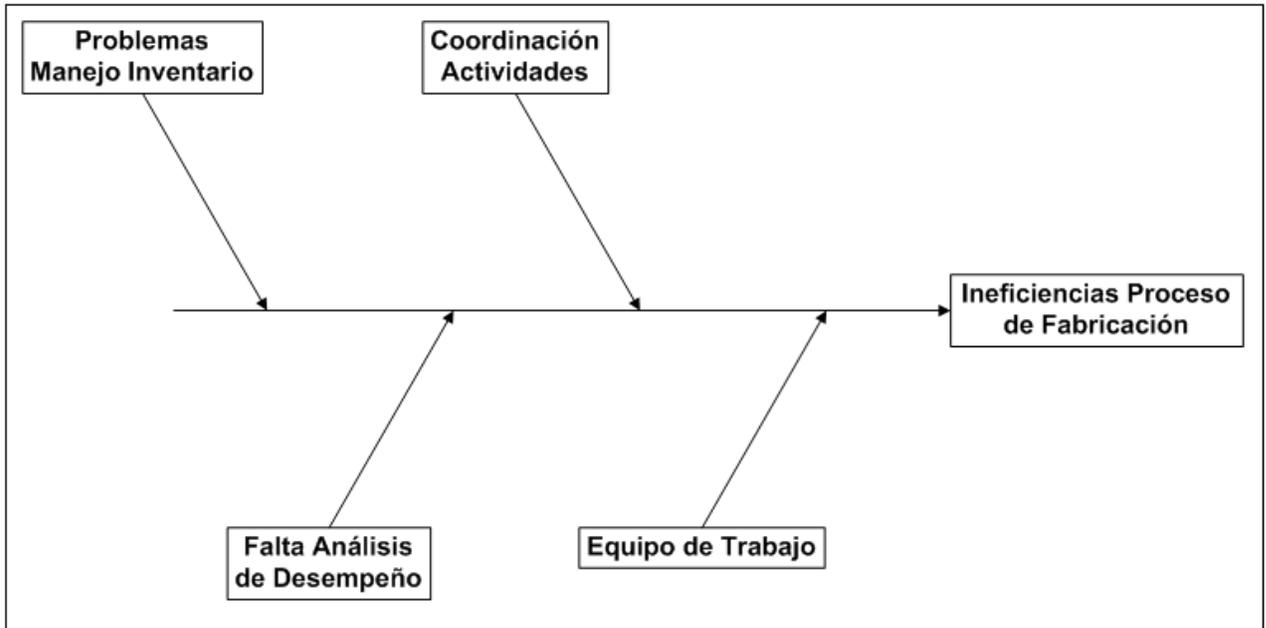


FIGURA N°15: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO 3

- **Problemas manejo de inventario:** Actualmente no existen reglas de decisión establecidas que sirvan de herramientas al personal para tomar decisiones acertadas con respecto a la compra de materiales y priorización de actividades. No hay una red de proveedores confiable, sino solo para algunos insumos críticos. En caso de imprevistos no existen alternativas. Además, el no contar con un manejo de inventario organizado lleva a constantes ineficiencias que provocan retrasos en la fabricación por falta de algunos materiales y exceso de otros.
- **Coordinación actividades:** La actual distribución de actividades dentro del proceso de fabricación, muestra deficiencias en lo referente a tiempos muertos entre etapas.
- **Equipo de Trabajo:** No existe una organización de trabajo única y formal para el equipo de producción. Esto provoca que los procedimientos y la responsabilidad de sus actores no estén bien definidas, por lo que no permiten lograr escalabilidad y un crecimiento sustentable. El equipo de trabajo funciona de manera reactiva, por lo cual se generan periodos de tiempos muertos y periodos de exceso de trabajo. Esto provoca que siempre se trabaje contra el tiempo dando paso a la informalidad y pérdida de dinero, ya que al contratar servicios o comprar productos a última hora siempre se incurre en precios más altos.
- **Falta de análisis de desempeño:** La dirección no tiene información con respecto al desempeño, avances, riesgos y esfuerzos, que permitan la correcta toma de decisiones para optimizar el tiempo y los costos implicados. Es como manejar con los vidrios sucios.

Error Fijación de Plazos

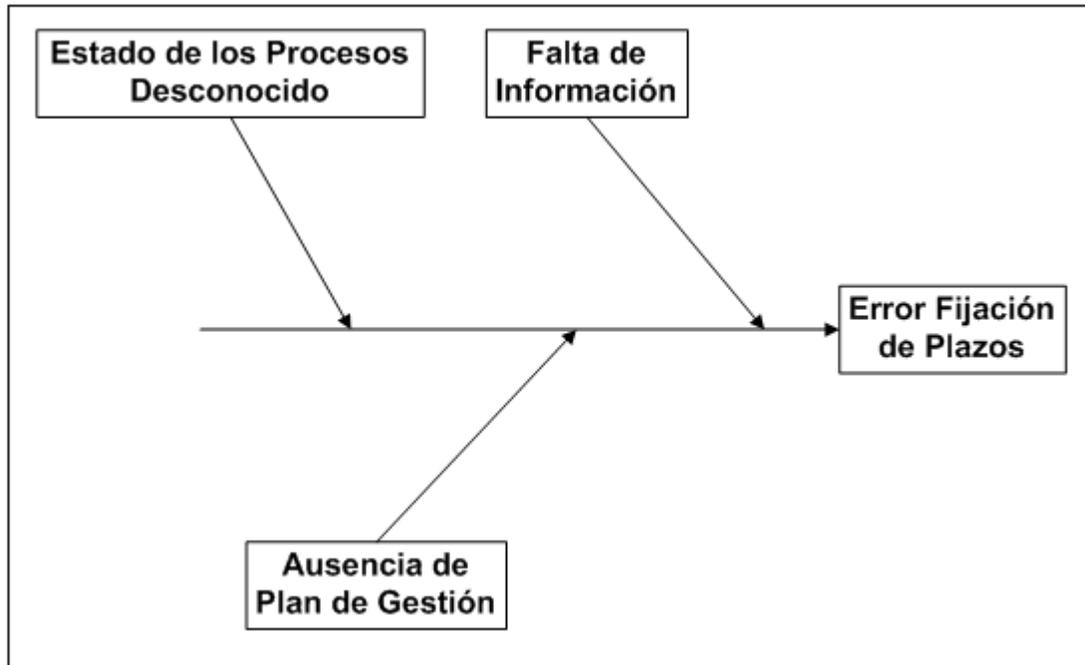


FIGURA N°15: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO 4

- **Ausencia de plan de gestión:** Actualmente no existe una planificación de hitos y tareas con plazos definidos que permita ir comparando con la situación real, por lo que las incidencias podrían ser controladas antes que sea muy tarde.
- **Falta de información:** Para poder estimar los tiempos que tomara ejecutar las órdenes de trabajo es necesario conocer que está pasando en el área de operaciones. Si se conociera el estado del inventario y de los proyectos en curso, se podrían fijar plazos con mayor exactitud a los clientes. Por ejemplo, la fabricación de una partida de cien Wisebox demoraría cerca de tres semanas si se tienen pre-armadas en bodega, pero si es necesario comenzar desde cero, tarda un mes y medio, siempre y cuando se tengan los materiales críticos. Esta información actualmente se debe pedir al coordinador, el cual no siempre la tiene actualizada o a mano.
- **Estado de procesos desconocido:** No se mantiene un seguimiento de los procesos, por lo que se desconoce el estado de los recursos utilizados por los proyectos. Al no conocer esta información no se puede disponer con exactitud de estos, ya que podrían estar siendo utilizados, provocando retrasos y que no se cumpla con los plazos prometidos.

Estado de los Procesos Desconocido

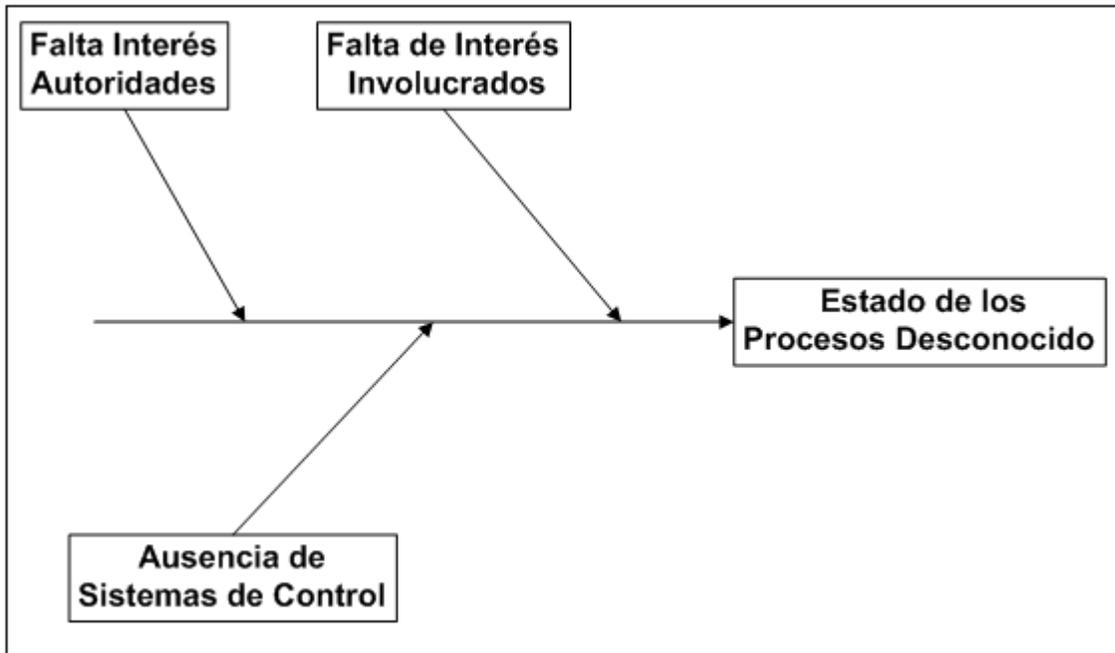


FIGURA N°16: DIAGRAMA CAUSA-EFECTO 5

- **Ausencia de sistemas de control:** Lo que no se mide no se puede controlar, y lo que no se controla no se puede gestionar. No se cuenta con herramientas que permita conocer el estado de avance de los proyectos permitiendo compararlo con la planificación, registrar información relevante, obtener indicadores y conocer las debilidades del proceso, todo esto como ayuda para la correcta gestión de proyectos, evaluaciones de desempeño de los equipos de trabajos y continua mejora de procesos.
- **Falta interés involucrados:** Actualmente la gran cantidad de actividades no son rastreables y su registro depende de los involucrados los cuales ven la actualización de información como un estorbo de sus tareas diarias.
- **Falta de interés autoridades:** La gerencia y jefaturas en general no han generado o tomado medidas con respecto lo importante que es esta información.

9.1.6. Diagnóstico

Habiendo desarrollado el estudio de la situación actual se puede tener una clara visión de cómo se llevan a cabo los procesos de planificación y fabricación por parte de los involucrados, cómo estos se relacionan, cómo se manejan internamente y cómo se realiza el control para que los proyectos finalicen con resultados positivos. A continuación se realiza un diagnóstico de los principales problemas encontrados.

Lenta Respuesta a Requerimientos

- Es fundamental reestructurar el equipo de trabajo y sus funciones, ya que el escaso personal no da abasto con las distintas responsabilidades que tiene.
- Es necesario crear metodologías y reglas de decisión que permitan estandarizar la evaluación de proyectos y así poder agilizar el proceso. Además se debe incorporar herramientas que permitan reducir los tiempos de preparación de las cotizaciones.
- Generar una herramienta que permita mantener la información organizada, que sea de fácil acceso y que esta se encuentre actualizada para quien la necesite. Esto mejorara la coordinación con el departamento de investigación mejorando la calidad de las soluciones y la rapidez en la evaluación técnica.

Ineficiencias Proceso de Fabricación

- Generación de informes de control de gestión, a partir del seguimiento de los procesos. que permitan da las herramientas necesarias para conocer el desempeño del equipo de trabajo y las debilidades del proceso, esto dificulta la toma las acciones correctivas adecuadas cuando los problemas suceden y con ello llevar un control de la gestión de manera correcta.
- Con la intención de mejorar los procesos, y cumplir con las especificaciones de tiempo, resulta vital un mejoramiento en la coordinación de las actividades de cada unidad y sus tiempos de ejecución.de reducir los tiempos muertos existentes actualmente.
- Formalizar las funciones y responsabilidades de los distintos integrantes del equipo de trabajo.
- El manejo de inventario debe estar enfocado a prevenir imprevistos y responder de mejor manera a las órdenes de trabajo. Es fundamental entregar reglas de decisión establecidas por la dirección que sirvan de herramientas al personal para tomar decisiones acertadas con respecto a la compra de materiales y priorización de actividades.

Error Fijación de Plazos

- Actualmente no existe una planificación de proyectos propiamente tal, que permita mantener un control acerca del estado de los proyectos. De esto se desprende la necesidad de tener un proceso de planificación adecuado que permita crear y utilizar criterios con respecto a cómo abordar atrasos y si la calidad de los avances va acorde a lo que el cliente realmente quiere.
- Se hace imprescindible contar con políticas y herramientas que permitan mantener la información actualizada y al alcance. A través de un correcto flujo de información se producirá una mejor coordinación entre las distintas áreas.

Estado de los Procesos Desconocido

- Generar una herramienta que permita conocer el estado de los proyectos, de una forma fácil y estándar, sin la necesidad de solicitar su búsqueda entre los trabajadores.
- Es importante brindar herramientas a la gerencia que permita tomar decisiones acertadas con respecto al desempeño de las distintas áreas y sus procesos. Se crearan indicadores para poder mejorar y con ello llevar un control de la gestión de manera correcta.
- Se requiere de una nueva filosofía de trabajo que mantenga el conocimiento, que su actualización y registro no sea visto como problemas, sino más bien como creación de herramientas para la empresa.

En general, el rediseño debe abordar y considerar el problema del conocimiento, ya que por un lado, se formaliza y explicita el funcionamiento de la empresa y por el otro, se formalizan las operaciones a través de registros que permitirán tener información histórica, generando además reportes para controlar incidencias y sus soluciones. Con esto último, tenemos entonces lo que se llama Mejoramiento continuo, el que sólo es posible si tengo alguna forma de registrar, medir y analizar mi historial de comportamiento en base a parámetros formalizados y libres de interpretación.

X. REDISEÑO

10.1 Diseño y Definición de una Estructura Formal de la Organización

10.1.1. Constitución de Equipos de Trabajo

La estructura es una de las bases de la organización, es necesario definir qué hacer y quien debe hacerlo. El factor humano no puede ser secundario a ningún otro factor en una empresa. El éxito de una compañía depende en gran parte del desempeño de sus trabajadores, no importa el tamaño de esa fuerza laboral.

Un equipo de trabajo bien definido genera una sinergia positiva a través del esfuerzo coordinado.

El objetivo de la creación y rediseño de la estructura de los equipos de trabajo es lograr eficiencia, escalabilidad y mayor control de lo que ocurre en los procesos, para esto es necesario crear estructuras de equipo de trabajo que permitan identificar las tareas y sus responsables en función de las necesidades.

Para que cada área desarrolle sus funciones de manera correcta debe haber comunicación y acciones coordinadas entre estas ya que los procesos no son particulares de alguna de ellas, si no que por el contrario, involucran a los distintos equipos de trabajo.

Es necesario que estos estén bien estructurados, sus tareas estén bien definidas y orientadas al cumplimiento de los procesos y no solo de las metas de sus áreas respectivas.

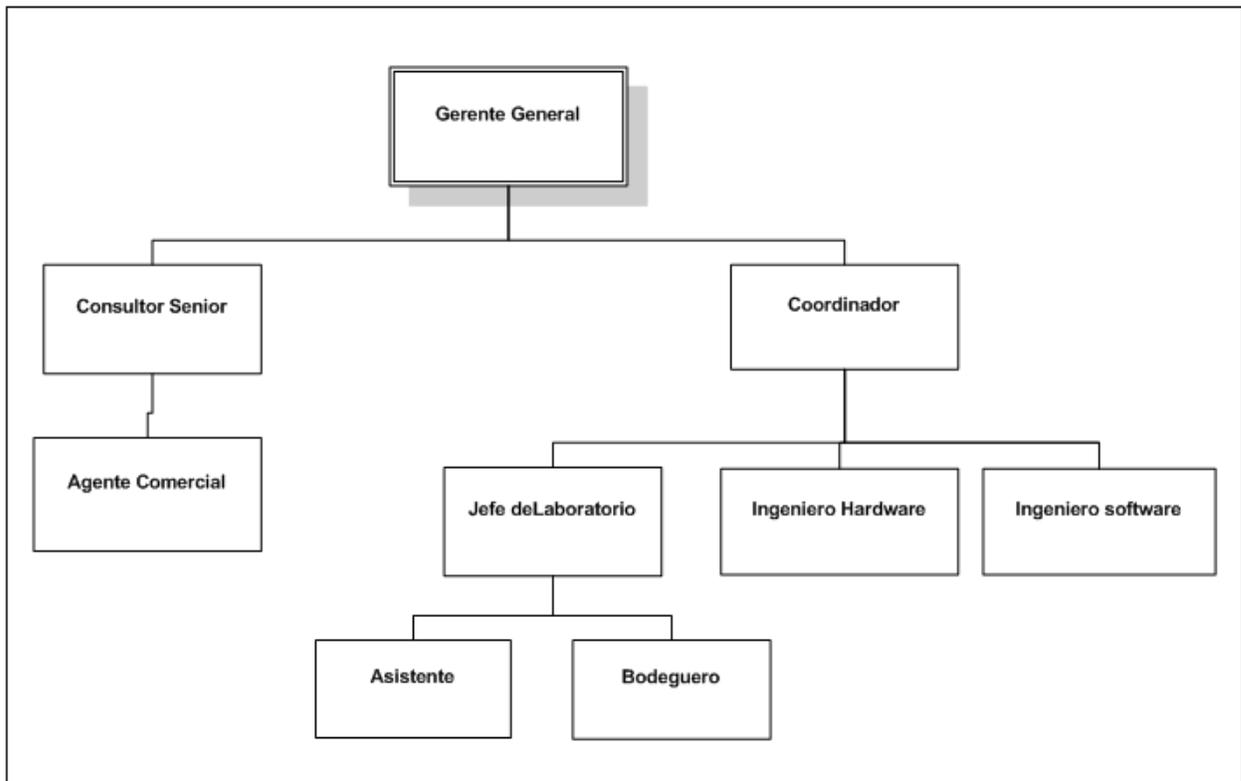


FIGURA N°17: ORGANIGRAMA EQUIPOS DE TRABAJO

Composición Equipo Comercial

El equipo comercial tiene como función primordial ampliar la participación de WISETECH en el mercado, mediante la captación de nuevos clientes generando con ello nuevas oportunidades de negocio y la mantención de los ya existentes, a través de la oferta de un servicio de calidad ajustado a sus necesidades.

Actualmente todas las tareas eran realizadas por el consultor senior, el cual se veía sobrepasado por el exceso de trabajo, dejando algunas responsabilidades de lado y teniendo que recurrir por apoyo al gerente general, provocando un alejamiento de las funciones propias de la gerencia. Es por esto que se agrega al equipo de trabajo un agente comercial, el cual tendrá como principal tarea la preparación y evaluación de proyectos. Con esto se espera el cumplimiento de todas las funciones del equipo de trabajo sin tener que recurrir por ayuda a la gerencia.

Composición Equipo de Investigación y Desarrollo

El equipo de trabajo del Departamento de Investigación y Desarrollo, se encuentra conformado por desarrolladores de hardware y desarrolladores de Software quienes, en coordinación diseñan, construyen y prueban las soluciones desarrolladas para enfrentar los

nuevos desafíos. Además deben brindar apoyo al equipo comercial en la evaluación de los proyectos.

Composición Equipo de Producción

El equipo de producción está constituido por el coordinador, jefe de laboratorio, bodeguero y el asistente. Entre otras funciones, se encargan de la preparación, testeo, ensamblaje, configuración, y armado de los productos WISE.

10.1.2. Definición Cargos de Trabajo

Teniendo constituida la estructura general de la organización se puede entrar a definir la composición de los equipos, es decir quiénes serán los participantes de este y cuáles serán los cargos y responsabilidades de cada uno de ellos, de manera de llegar a obtener una empresa más eficiente en donde exista una correcta planificación y se puedan responder a los desafíos.

Es común observar como en la pequeña y mediana empresa el gerente general realiza gran cantidad de tareas no tomando tiempo para el planeamiento, definición de objetivos y estrategia. Esto es un típico error cometido por las pymes. De poco sirve tener grandes ideas si la empresa no es capaz de llevarlas a buen término.

Gerente General

La labor que cumple se caracteriza por tener un carácter estratégico, centrándose en la coordinación y planificación. El rol de este se basa en desarrollar objetivos y estrategias de la empresa y velar por la implementación de estas. Además es fundamental el constante estudio de tecnologías para la creación de nuevas aplicaciones de los productos para ofrecer a clientes.

Las tareas respectivas son las siguientes:

- Desarrollo de nuevos negocios y definiciones estratégicas.

El gerente general debe entregar las bases para los procesos de cada una de las áreas, realizando a la vez el desarrollo de nuevas estrategias e indicando los pasos a seguir de los distintos líderes de los procesos.

Además debe mantener e incentivar la innovación en los servicios, productos y modelo de negocios. Debe estudiar el seguimiento de los informes, metas y calendarios respectivos para tener una continuidad sobre los proyectos.

- Control de gestión.

Debe conocer al detalle el total de los proyectos actuales y futuros que se llevan en la empresa. Para ello debe contar con cercanía con el consultor senior del área comercial y además del coordinador del área de fabricación el cual informara el estado de los proyectos que ya están en desarrollo.

Es fundamental que el gerente general tenga una mirada transversal de lo que ocurre en la empresa a modo de coordinar los esfuerzos hacia el cumplimiento de la planificación organizacional y objetivos estratégicos por área.

Consultor Senior

Realiza la revisión y análisis de las soluciones propuestas, además debe tomar las decisiones en cuanto a la prioridad de cada proyecto e iniciativas con respecto a posibles negocios que surgen día a día por causa de las necesidades de cada cliente.

- Control de gestión

Es necesario que realice un seguimiento a los agentes comerciales y de cómo se encuentra cada uno en sus respectivas cuentas, además debe tener el control de cómo estos van desarrollando sus proyectos, verificando que se cumpla la estrategia planteada por la gerencia general. Es importante que el consultor esté al día con las nuevas tendencias y evolución de la industria con el objeto de evaluar nuevos negocios.

El consultor quedará como pilar fundamental de la organización para el área comercial, es el líder de este equipo. Estará a cargo de aprobar las iniciativas y requerimientos realizados por los agentes comerciales, para lo cual deberá llevar un control del estado de las distintas carteras, su demanda y conocer información relevante de estas que le permita tener una completa visión de lo que está en desarrollo y que hay a futuro en la agenda

Necesita conocer las variables involucradas en un proyecto al momento de evaluar su aprobación, ya sea los costos involucrados, los recursos necesarios, compromisos, entre otros.

Debe mantener informado a la gerencia general acerca del estado de las distintas cuentas y evolución de los proyectos para ayudar a una correcta toma de decisiones.

- Desarrollo Oportunidades nuevos negocios

Investigar oportunidades de nuevos negocios, atraer clientes/aliados de manera de desarrollar la cartera de contactos. Estudiar el mercado y conocer a los posibles beneficiarios de los productos WISE para fomentar el crecimiento de la participación de mercado.

- Desarrollar Estrategias de Fidelidad

Además de pensar en las ventas, se debe mantener satisfechos a los clientes. El consultor tiene que elaborar estrategias de fidelidad para evitar que los clientes se vayan con la competencia. Es importante transmitir la importancia de este propósito a los

agentes comerciales quienes mantienen un contacto más directo con sus carteras y tendrán la tarea de implementar la estrategia propuesta.

- Seguimiento proyectos claves.

Debido a la importancia de algunos proyectos y el impacto que estos provocan en la organización, el consultor debe participar en su preparación y desarrollo de manera de priorizar y controlar estos proyectos claves.

Agente Comercial

Deberán llevar las cuentas de sus respectivos clientes, enfocados siempre en una atención personalizada con cada uno de ellos y respondiendo de la mejor manera frente a sus requerimientos. Es parte del equipo Comercial.

Las tareas que debe desarrollar cada uno de los agentes comerciales son las siguientes:

- Levantamiento de Requerimientos

Liderar reuniones con clientes para levantar requerimientos con el fin de estudiar la capacidad de la empresa para responder a las necesidades y demandas del cliente/aliado. El agente debe encontrar la mejor solución para los requerimientos del proyecto.

- Evaluación de Proyectos

Efectuar evaluación técnica y económica del proyecto para conocer su pertinencia, viabilidad, eficacia potencial y requerimientos. Presentar informe al consultor senior. No aprobar requerimiento sin ser evaluado.

- Seguimiento de Proyectos

Hacer un seguimiento al desarrollo del proyecto y al cumplimiento de los plazos de los compromisos establecidos con el cliente, los cuales se desarrollarán de manera formal por medio de la carta Gantt del proyecto establecida en un principio, informando a quienes resulte pertinente para iniciar, si procede, acciones correctivas.

Mantener informado al consultor acerca de los avances y estado del proyecto. Para esto, se debe contactar con el coordinador de producción quien entregara la información necesaria

- Compromiso con el Cliente

Llamar y contactarse por correo electrónico con clientes antiguos con el fin de evaluar su satisfacción e informar acerca de nuevas soluciones y servicios ofrecidos que puedan agregar un valor a sus negocios.

Llevar al día las carteras de clientes a modo de conocer sus necesidades, preferencias y estado de relaciones con estos.

Llamar y contactarse vía correo electrónico con potenciales clientes y aliados, con el fin de informar acerca de las soluciones y servicios ofrecidos.

Coordinador de Producción

La responsabilidad de este cargo es la coordinación de los involucrados en el área de producción.

- Planificación y coordinación

Estará a cargo de llevar el control y la coordinación de los involucrados en la fabricación tomando el cargo de coordinador de producción. Debe entregar las directrices a los equipos para todo el desarrollo de prototipos y posteriormente las producciones propiamente tal en el laboratorio.

Se debe relacionar regularmente con la Gerencia de Administración y Finanzas en lo referente a gestión de presupuesto destinado a la fabricación, reparación, mantención y desarrollo de tecnología.

El coordinador se relaciona externamente con proveedores y subcontratados con el fin de gestionar la fabricación de productos Wisebox.

- Control de Gestión

Es necesario que lleve un seguimiento del desarrollo de los proyectos y mantener actualizado la información de estos, que le permita tomar medidas preventivas y planificar la producción de mejor manera.

Debe generar indicadores de gestión interna, desempeño colectivo y seguimiento de éstos; diagnosticando problemas, debilidades y posibles soluciones. Esta información brinda herramientas a la gerencia.

Llevar un registro de productos terminados despachados que contenga las principales características de los equipos: código, modelo, cliente, fecha de entrega y otros datos de interés.

Es importante que se asegure el buen funcionamiento de los equipos que se entregan al cliente.

- Mantener relaciones con Proveedores

Mantener relaciones con proveedores y crear una red de estos, que permita asegurar la continuidad de la producción y la calidad en los productos. Llamar y contactarse por correo electrónico con proveedores para solicitar cotizaciones.

Jefe de Laboratorio

Esta persona tiene el rol de actuar como responsable de la fabricación de los productos conforme los estándares de calidad definidos y plazos estipulados. Debe supervisar al laboratorio y es responsable de este. Es el líder del equipo de producción.

Debe mantenerse informado constantemente acerca del estado de los proyectos a los agentes comerciales de manera de poder tomar medidas preventivas, administrando la carga de trabajo de mejor forma y preparando a su equipo.

Si bien el jefe de laboratorio y coordinador realizan tareas distintas, ambas están orientadas al control y gestión de los proyectos, lo que facilita que para la carga de trabajo actual, una misma persona desempeñe ambos cargos con perfecta normalidad. Así se evita incurrir en gastos de personal innecesarios. Se plantean como cargos separados ya que a medida que aumente la demanda, será necesario estudiar el ingreso de personal de apoyo para desempeñar el cargo de jefe de laboratorio y más asistentes para apoyar la fabricación.

Asistente de Laboratorio

El rol del asistente es apoyar en la preparación, testeo, ensamblaje, configuración, y armado de los productos necesarios para completar un proyecto. Además debe apoyar en la prueba y armado de producto base para mantener en stock. Pertenece al equipo de producción.

Bodeguero

Tendrá como tarea principal mantener el inventario actualizado; registrar, controlar las entradas y salidas de componentes. Es importante que maneje el inventario según lo planteado por el coordinador, informando a este en caso de que se alcance los niveles mínimos de un insumo y sea necesario contactar a los proveedores.

Además debe prestar ayuda en las tareas del laboratorio en general, participa en el equipo de producción.

Desarrollador Hardware

Su trabajo consiste en desarrollar nueva tecnología y aplicaciones que permita entregar mejores soluciones a los clientes. Para esto debe desarrollar prototipos comercializables, los cuales debe acompañar con toda la documentación necesaria para replicar y construir el producto.

Por otro lado, presta entrenamiento al personal de laboratorio y a clientes en la configuración y manipulación de las Wisebox.

Finalmente participa en ferias exponiendo las características del producto y su utilidad práctica.

Desarrollador Software

Su rol principal es desarrollar programas que apoyen y den buen uso a la tecnología permitiendo brindar mejores soluciones a los clientes. Para esto debe desarrollar programas comercializables, los cuales debe acompañar con toda la documentación necesaria para replicar y utilizar el producto.

Ambos desarrolladores componen el equipo de investigación y desarrollo, el cual debe apoyar a los agentes comerciales, en el desarrollo de las soluciones a las necesidades de los proyectos y en el estudio de la factibilidad técnica.

10.2 Propuesta de Rediseño de los Procesos y Prácticas de Trabajo

Se espera que las dificultades presentes en la compañía se reduzcan a partir de la estructuración de nuevos equipos de trabajo, modificación de los procesos y nuevas prácticas de trabajo, afectando positivamente la satisfacción de los clientes y el rendimiento de la empresa; evitando ineficiencias y atrasos debido a errores de coordinación y falta de información. Además la dirección podrá conocer el estado e información de los proyectos, lo que permitirá que esta tenga las herramientas necesarias y visión que permita tomar las decisiones correctas.

Para ello se muestra a continuación el rediseño propuesto, específicamente de los procesos de planificación de proyectos y fabricación de productos. Es necesario detallar cada paso involucrado en los procesos para lograr un desarrollo exitoso de estos, desde que el equipo comercial recibe una solicitud hasta que el equipo de producción termina la fabricación de los productos.

10.2.1. Documentos Utilizados

Hasta la situación actual, no se contaba con decisiones previas con respecto a que información guardada y a su manejo, esto dependía completamente del criterio de cada persona. Para el correcto funcionamiento de la propuesta de rediseño, es necesario que este regulado el tipo de información que se necesita por proyecto, como se documenta y que se encuentre al alcance de quienes la necesiten en todo momento. Además es fundamental el compromiso de la dirección con la creación y el uso de los documentos presentados.

A continuación se describen los documentos que se deben crear y utilizar a los largo del proceso de planificación:

- Informes de Avance

Para la etapa de levantamiento de requerimientos, de manera resumida se describen los avances y acuerdos más importantes de las reuniones. Además se debe indicar el nombre del cliente, duración, la fecha y los presentes.

- **Requerimientos**

El objetivo principal de este documento es explicar a cabalidad todos los requisitos del proyecto, tanto técnicos como no técnicos. Aquí se define la base del proyecto. Debe ser creado en Word de Office por el agente comercial agregando fecha de inicio y fin.

- **Descripción Nueva Solución**

Este documento es realizado en conjunto por el equipo de investigación y el agente comercial. Debe contener una definición de lo que se va a realizar, precisar tiempo aproximado de desarrollo del prototipo, horas hombre necesarias, establecer si existe uso de componentes complementarios, además fecha inicio y fin. Este documento es necesario solo para proyectos que requieran una nueva solución.

Se debe incluir un breve resumen de la iniciativa presentada y las especificaciones técnicas necesarias.

- **Evaluación proyecto**

Contiene información ordenada con respecto al proyecto, estimación actividades, su duración, consumo de recursos, costos asociados y posibles riesgos. El resultado del análisis se debe detallar en un archivo Excel, mostrando claramente los beneficios del proyecto para la compañía. Además agregar fecha de inicio y fin de creación del archivo.

Es importante que se cree una metodología para realizar la evaluación económica, que se debe acompañar de reglas de decisión que ayuden a los agentes a realizar evaluaciones económicas acertadas. No debiera existir diferencia en una evaluación realizada por dos agentes distintos.

- **Cotización**

Incluye en forma detallada información acerca de los productos y servicios que la empresa incluye en el proyecto y sus costos. La cotización tiene validez por tiempo limitado y el vencimiento debe informarse. Existe un documento tipo para el envío de las cotizaciones. Además se debe agregar fecha de inicio y fin de la creación del documento.

- **Reportes Equipo Comercial**

El coordinador crea reportes donde se indiquen las gestiones comerciales y fases de la planificación de los proyectos realizadas por los agentes durante la semana y sus resultados. Esta información la obtiene de los documentos mencionados anteriormente.

El objetivo principal de los informes y reportes, es entregar información a la dirección con respecto al trabajo realizado por el equipo comercial y los avances de los proyectos que se desarrollan.

- Plan de gestión

En base a la evaluación y con ayuda de una herramienta de administración de proyectos se crea el archivo. Este entrega información detallada con respecto al plazo de las actividades, recursos utilizados y responsables. Es necesario que se vaya actualizando el archivo a medida que se vaya avanzando en el estado de los proyectos.

- Planilla de Precios

Documento en Excel donde se describen los distintos servicios y productos ofrecidos por WISE y sus precios. Estos precios deben estar actualizados y son responsabilidad del consultor senior.

- Orden de Trabajo

Documento digital de uso interno del área de producción. Contiene en detalle los distintos requerimientos del producto a fabricar, los materiales que se necesitaran, el cliente para quien se realiza y la fecha en que se recibe la orden de compra y en que se debe entregar el proyecto. Este documento debe ser elaborado por el agente a partir de información proveniente directamente de la orden de compra y de los requerimientos. Si es necesario el desarrollador de hardware debe brindar ayuda.

Además se debe adjuntar a las carpetas de los proyectos, los archivos enviados de parte de los clientes, presentaciones y material adicional como cotizaciones de componentes complementarios.

A continuación se describen los documentos necesarios para el rediseño propuesto del proceso de fabricación.

- Registro no Conformidades

Documento utilizado para registrar las disconformidades del cliente, por errores en el cumplimiento de plazos o en el producto en sí. Se deben además complementar con las medidas tomadas para revertir la situación.

- Informes de Estado

Son informes de control asociados al plan de gestión, permiten monitorear que el proyecto vaya según lo acordado. En caso de retrasos se debe indicar su causa y responsable.

- Control de Inventario

Es un archivo escrito en Excel de Microsoft Office, que tiene escrito el nombre y la cantidad de productos que se encuentra en stock. Su ejecución es responsabilidad del encargado de bodega quien debe proceder a su actualización cada vez que se produce un ingreso o egreso de componentes. En el control de inventario se deben explicitar la cantidad mínima que se debe tener de cada componente y productos pre armados en stock.

- Planilla de Costos

Planilla Excel donde se incluyen los materiales, proveedores y sus costos.

- Solicitud de Compra de Materiales

Es un archivo en Word donde se detalla el nombre de los productos y la cantidad que se necesita comprar para cumplir el stock mínimo, realización de prototipos o con una orden de trabajo. Además se debe adjuntar el nombre del proyecto que corresponde la compra.

- Control Egreso Bodega

Documento digital donde se lleva un registro de los materiales utilizados para el desarrollo de un proyecto. De esta manera se puede asignar de mejor manera los costos del proyecto. Para cada proyecto el bodeguero debe crear un documento y mantenerlo actualizado.

- Carpeta Prototipo

Carpeta digital que contiene diversas instrucciones para la fabricación de un producto y sus aplicaciones. Incluye una serie de archivos en formato pdf, que describen múltiples aspectos de circuitería, materiales y armado, además de diagramas que facilitan su comprensión.

- Orden Cierre de Trabajo

Corresponde a un archivo estándar en Microsoft Office Word que contiene la información del cliente para el cual se realizó el proyecto, modelo de las Wisebox y número de serie. Además, se agrega la fecha en que los productos fueron terminados, cuándo debieron terminarse y en qué momento fue emitida la orden de trabajo.

10.2.2. Uso de Tecnología

Si bien el uso de tecnologías de información es importante para la eficiencia y rapidez de los procesos, su uso no asegura por sí un aporte de valor. El rediseño propuesto busca utilizarlas

de manera simple y en caso de que su uso como apoyo a las actividades propuestas sea imprescindible, aportando un real valor a los procesos de la compañía.

Se mantendrán las principales tecnologías para los procesos como:

- Correo electrónico, que facilita la comunicación con las áreas: comercial y de finanzas.
- Internet, que permite la búsqueda de proveedores, compra de materiales y revisión de las distintas ofertas de productos, comparando precio y calidad.
- Herramientas de Microsoft Office, como Outlook, PowerPoint, para realizar presentación a clientes; Excel que posibilita actualizar el inventario y realizar consultas de disponibilidad de materiales; y Word con el fin de generar ciertos documentos tales como cotizaciones y órdenes de trabajo.

Con respecto al uso de internet, es necesario configurar este de tal manera que no se permita el acceso a paginas y programas que interfieran con el trabajo. Actualmente no se presenta ninguna restricción con respecto al uso de los computadores, lo que provoca que esta se utilice para distraerse del trabajo.

Como parte fundamental del rediseño se agregan dos herramientas, las cuales serán de apoyo constante a lo largo de los procesos.

- Software de gestión de procesos, permite planificar los proyectos, generar cartas Gantt, permitir asociación de recursos y en virtud de esto estimar costos. Los miembros serán capaces de reportar los avances de sus actividades y asociar documentos. De este modo, todos los involucrados al proyecto pueden ver el avance general y coordinarse más centralizadamente.
- Una herramienta de gestión de documentos, facilita el ingreso, búsqueda y actualización de documentos. Permite la centralización de información y la disponibilidad de la misma para todos los usuarios.

10.2.3. Descripción del Proceso de Planificación

A continuación, se describe la propuesta de rediseño del proceso de planificación de WISETECH. El rediseño propuesto busca mejorar los procesos de la manera más práctica y sencilla, estandarizándolos, registrando la información y manteniendo esta al alcance de los usuarios.

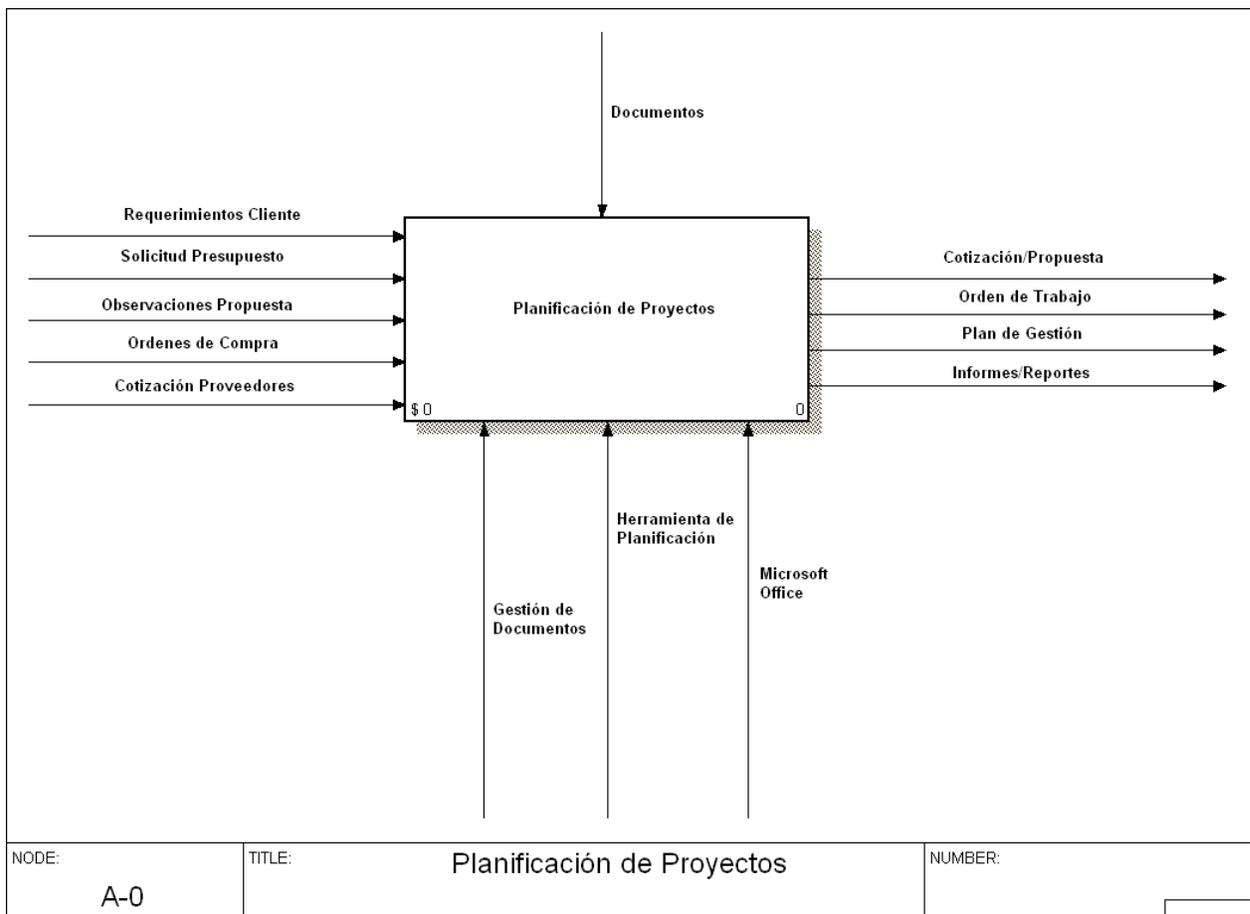


FIGURA N°18: REDISEÑO PROCESO DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS

Se aprecia que el proceso de planificación tiene como entregable un plan de gestión, para la creación de este documento, es necesario identificar y definir los requerimientos del proyecto, riesgos, el coste y planificar las distintas actividades del proyecto. Este plan de gestión entrega una clara ventaja con respecto a la situación actual, ya que permite realizar un seguimiento de los procesos, permitiendo que se tomen medidas a tiempo en caso de tener incidencias. Además el nuevo encargado de esta tarea será el agente comercial en su mayor parte, lo cual permitirá al consultor y al gerente general no distraerse de sus funciones.

Además el rediseño propone la creación de informes de avances y reportes del equipo comercial, los cuales entregan toda la información necesaria a la dirección, para conocer el desempeño de los empleados, en que están trabajando y su eficiencia. También tiene como objetivo medir los compromisos de cada integrante del equipo comercial y como cada uno de estos está rentabilizando el negocio, se podrá hacer un estudio de comparación entre los integrantes y sus participaciones en el total de las ventas de la empresa. Esto permitiría repetir buenas prácticas de algunos integrantes para mejorar el desempeño del equipo en general. Por otro lado permitirá también estudiar el comportamiento de los clientes y como el negocio con cada uno de ellos evoluciona. De esta forma se espera mejorar continuamente el proceso, conseguir indicadores y mejorar el equipo de trabajo en general.

A continuación se muestra en detalle las distintas etapas del proceso de planificación.

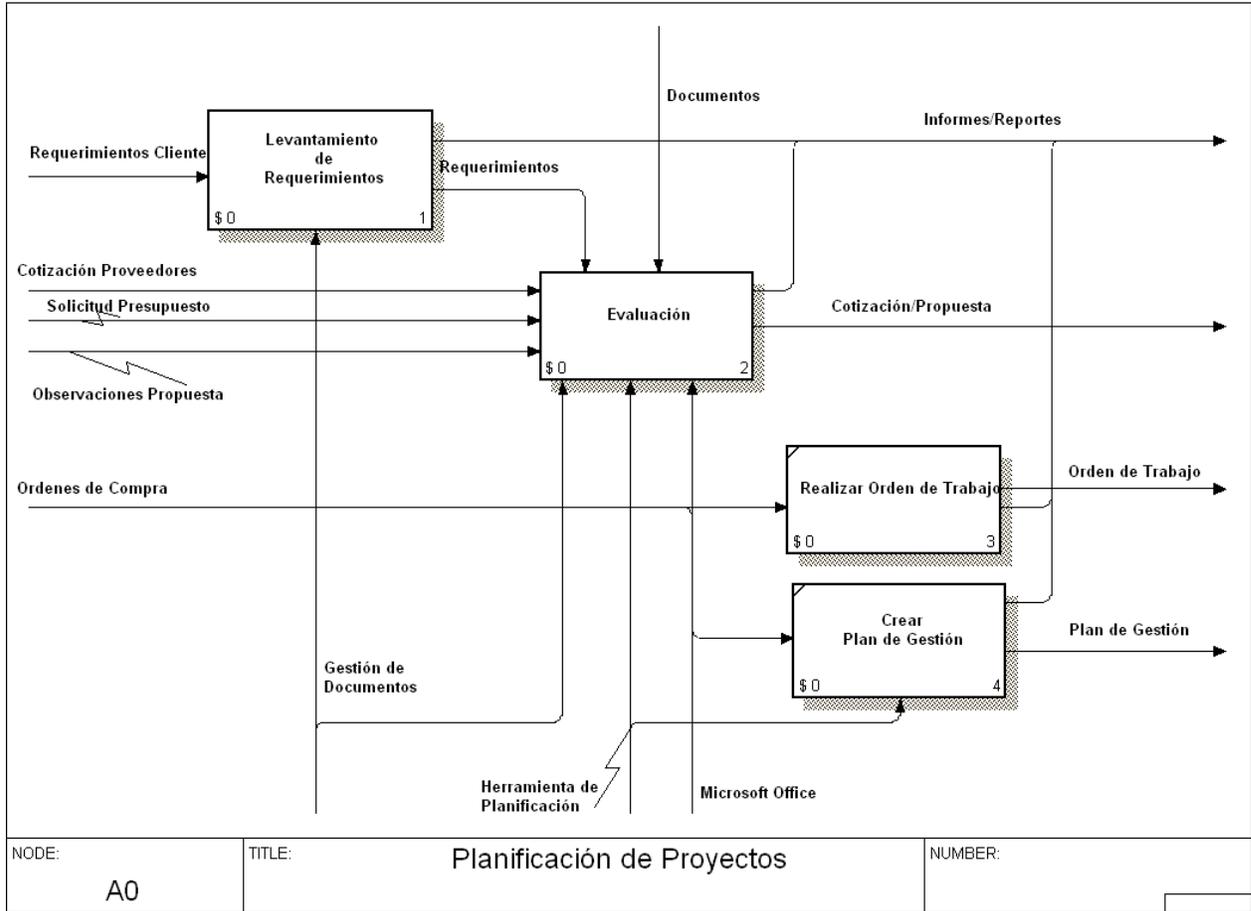


FIGURA N° 19: REDISEÑO DETALLE PROCESO PLANIFICACIÓN

En este diagrama, aparece una nueva herramienta para la situación actual, la cual es parte del rediseño. Podemos observar que existe un software para la gestión de los documentos, este facilita el manejo de archivos, lo que promueve a los usuarios a cumplir con los documentos establecidos para las distintas actividades. Asimismo en las distintas actividades se generaran informes y reportes de avance, los cuales permiten ir monitoreando los avances de las posibles ventas. Además este sistema mantendrá la información centralizada, segura y al alcance de los empleados.

La información al final de cada actividad debe ser concreta, precisa y estar alineada con los objetivos del cliente y WISE.

El proceso comienza cuando se recibe una solicitud para el estudio de un proyecto determinado, esta solicitud puede ser en respuesta al trabajo de los agentes o de iniciativa propia del cliente o aliado.

El posible proyecto es asignado al agente que tenga al cliente en su cartera. En caso de tratarse de uno nuevo se asignara al que haya realizado las gestiones o al que tenga un mayor conocimiento de la industria.

La solicitud puede ser de compra de productos desarrollados en un proyecto anterior, en este caso el agente realiza la cotización.

Levantamiento de Requerimientos

En esta fase el agente se reúne con el cliente, para en conjunto comenzar a comprender el enfoque del proyecto de acuerdo a los requerimientos del segundo. Se requiere poder identificar cada uno de los elementos del proyecto y sus componentes, fijando los objetivos principales.

El agente crea una carpeta para el proyecto en los archivos del cliente, encaso de que sea uno nuevo se crea una nueva carpeta de cliente. Luego de cada reunión el agente de crear un informe de avance. Además a medida que se avanza en el proyecto se debe actualizar los reportes.

Una vez que se tiene claro los objetivos y necesidades del cliente, el agente crea el documento de requerimientos para el proyecto.

En caso de que el cliente sea un aliado, se mantiene relación con el socio estratégico siendo este quien se reúne con el cliente final, pudiendo existir ciertas excepciones donde el agente deba brindar apoyo asistiendo a reuniones, ya que la complejidad del proyecto así lo amerita.

Evaluación

Tal como se ha mencionado anteriormente aquí comienzan a operar herramientas como la administración documental, que permite inducir a la gestión del conocimiento, reutilizando propuestas anteriores y de plantillas de documentos. Se espera que manteniendo la información actualizada y al alcance de los usuarios, sumado a herramientas de gestión de proyectos, se disminuyan los tiempos requeridos para realizar las evaluaciones de los proyectos.

Actualmente el proceso de evaluación es manejado de manera bastante informal muchas veces no considerando variables claves al momento de evaluar las soluciones entregadas a los clientes. Esto provocaba errores en la fijación de plazos y mermas en las utilidades esperadas, lo cual con el rediseño se espera reparar y disminuir.

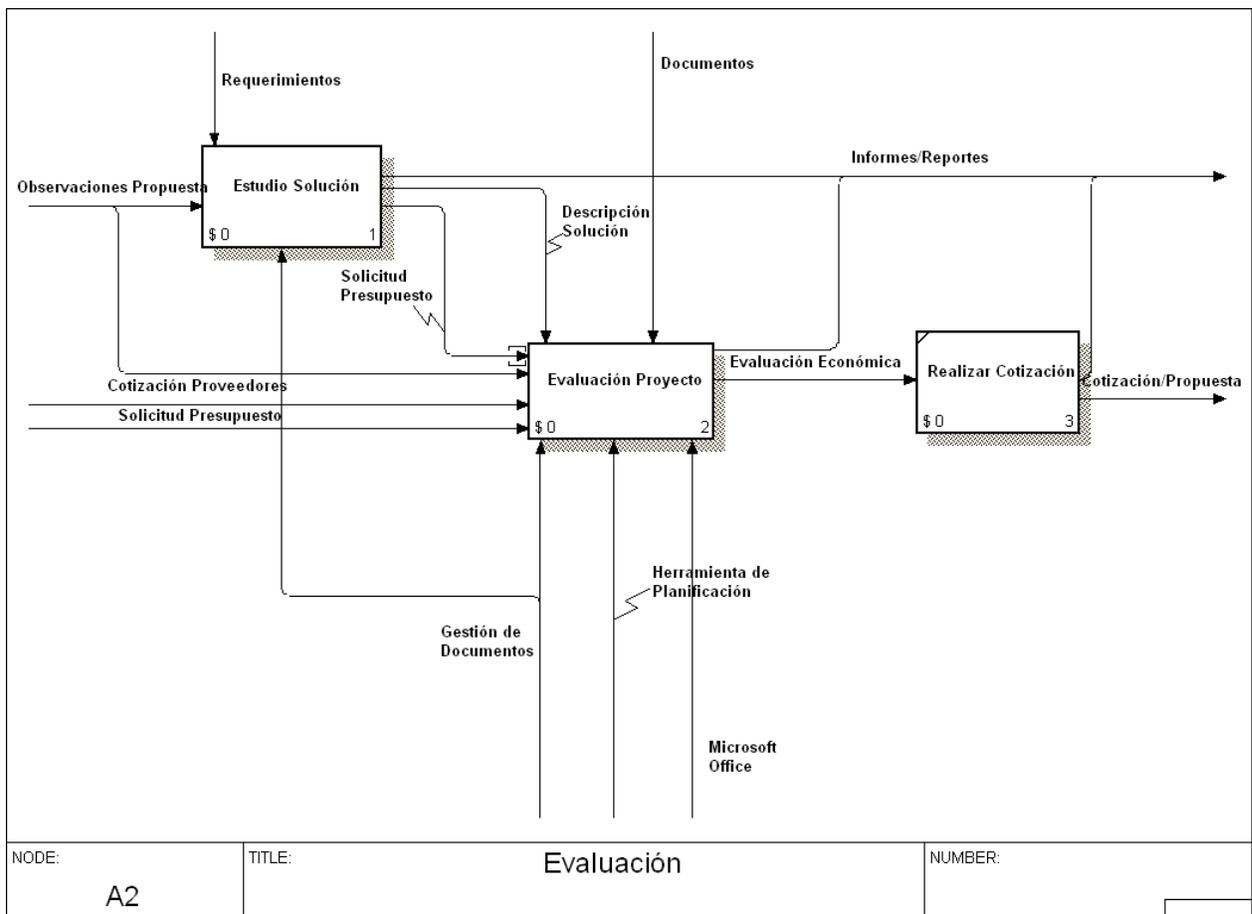


FIGURA N°20: DETALLE REDISEÑO EVALUACIÓN

El proceso de estudio de solución es donde se evalúan las distintas propuestas para cumplir con los requisitos del cliente. Se divide en una primera etapa de análisis de soluciones, en donde se estudia la necesidad de crear un nuevo producto o si con los existentes es posible brindar una solución para el cliente. Luego se verifica si la solución escogida es viable de realizar técnicamente.

- **Análisis Soluciones**

El agente estudia los requerimientos y analiza si es necesario el desarrollo de un prototipo, alguna modificación de algún producto actual o si con los productos existentes se puede cubrir las necesidades del cliente y no requiera modificación se realiza la cotización. Además se estudia las posibles soluciones que respondan de mejor manera al problema.

- **Análisis Técnico**

Para proyectos de alta complejidad técnica, un desarrollador del equipo de investigación brindara apoyo en el desarrollo de posibles soluciones. Una vez que la

mejor solución posible ha sido definida, el desarrollador que corresponda, hardware y/o software evalúa su factibilidad técnica. Si la solución fue aprobada se debe generar la descripción de la nueva solución.

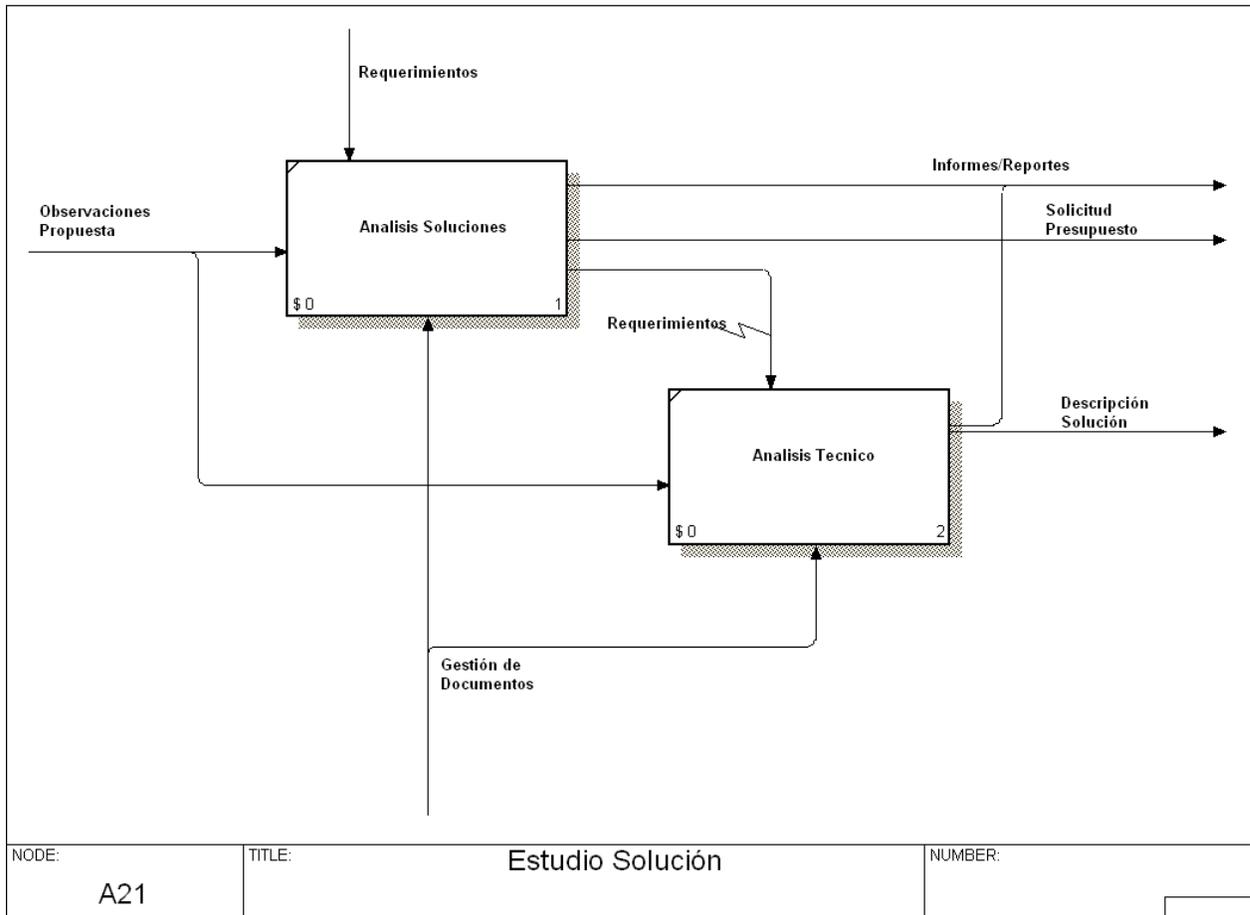


FIGURA N°20: DETALLE ESTUDIO DE SOLUCIÓN REDISEÑADO

La evaluación del proyecto comienza una vez que la solución fue aprobada por los desarrolladores, es necesario recopilar información que nos permita validarla y evaluarla, con respecto a los factores mencionados a continuación.

El rediseño propone que parte importante de la evaluación es saber si la compañía puede responder a la necesidades del cliente, en que tiempo y a que costo. La herramienta de gestión de documentos da la posibilidad al agente de consultar toda la información que necesite, por ejemplo estado del inventario o proyectos anteriores. Además como se le realiza un seguimiento a los proyectos se conoce perfectamente el estado de los recursos, por lo que se sabe cuando estarán libres y que tareas pueden realizar. En la situación actual esta información no está al alcance de quien la necesita, esta es recopilada preguntando a los distintos empleados lo que provoca que muchas veces no sea considerada, provocando errores en la fijación de plazos.

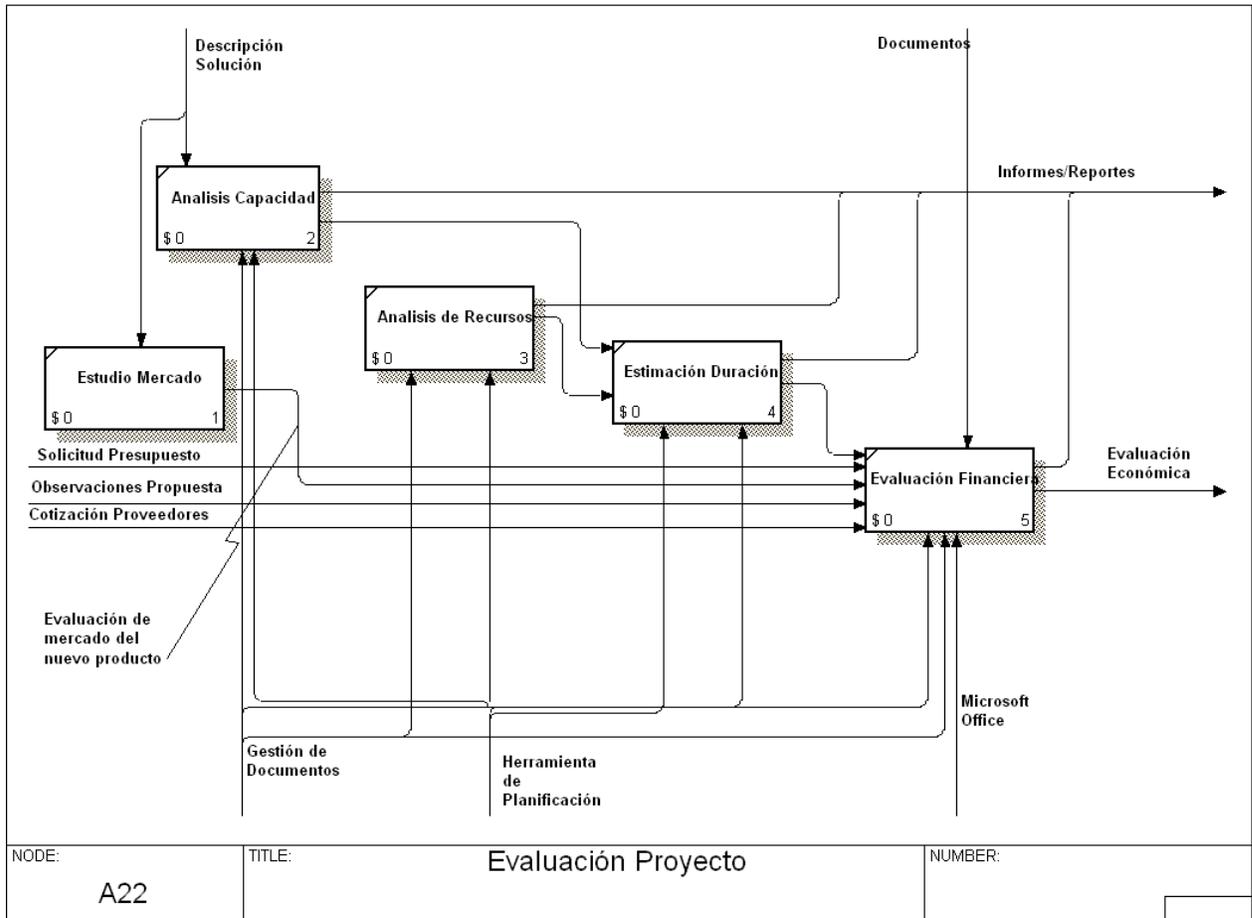


FIGURA N°21: DETALLE REDISEÑO DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS

- **Estudio Mercado**

Se analiza el posible mercado del nuevo producto, su industria, potenciales consumidores, tamaño y características.

- **Análisis Capacidad**

Se propone revisar el estado de los proyectos mediante la herramienta de gestión de procesos, de esta manera se conoce el estado de los recursos y sabe cuales están disponibles.

- **Análisis de Recursos**

Se accede al control de inventario, aquí se constata si se cuenta con los materiales necesarios.

- **Estimación Duración**

Al conocer el estado de los recursos y el inventario, se puede conocer un estimado del tiempo de duración.

- **Evaluación Financiera**

El agente en base a la información recopilada y con ayuda del programa de control de gestión, Excel y la planilla de costos; estima la inversión necesaria para desarrollar el proyecto, esto incluye los productos, costo de capital, servicios y horas hombre en investigación para el desarrollo del prototipo. De la evaluación se espera obtener una estimación de la rentabilidad y una idea del comportamiento del proyecto. Las horas hombre del prototipo deben ser consideradas en proporción a la posibilidad de comercializar este en el mercado y cantidad de demanda. Finalmente en base a toda la información y a los distintos análisis, se crea el archivo evaluación de proyectos.

Con la evaluación aprobada por el consultor, el agente comienza a crear la cotización. Para esto debe existir un documento estándar el cual solo deberá ser rellenado por los productos y servicios que incluye el proyecto y sus respectivos costos. Luego esta es enviada al cliente para su aprobación.

Los productos complementarios no son parte de la evaluación económica. El agente entrega una lista de proveedores que cumplen con las características necesarias junto a la cotización, pero su compra corre por parte del cliente. Esto para evitar problemas de garantía de productos y disminuir la inversión de parte de WISE

Realizar Orden de Trabajo

En caso de que el cliente encuentre observaciones en la cotización o solución ofrecida, estas son evaluadas por el agente comercial para crear una nueva cotización de la solución deseada.

Si el cliente acepta la cotización y las condiciones del proyecto, envía una orden de compra, la cual es recibida y revisada por el agente comercial. En caso de que todo este correcto, se crea una orden de trabajo y se envía una copia al coordinador de producción.

Crear Plan de Gestión

El proceso de creación del plan de gestión propuesto en el rediseño es donde se realiza la planificación del desarrollo del proyecto. En base a la información entregada por la evaluación del proyecto y al sistema de gestión de proyectos, que permite ver las asignaciones existentes, se genera la carta Gantt detallada con asignación de recursos, tiempos, entregables y responsables. Esta herramienta se considera fundamental para la ejecución y control del proyecto. El coordinador de producción es el responsable de la creación, actualización y verificación del cumplimiento del plan de gestión.

10.2.4. Descripción del Proceso de Fabricación

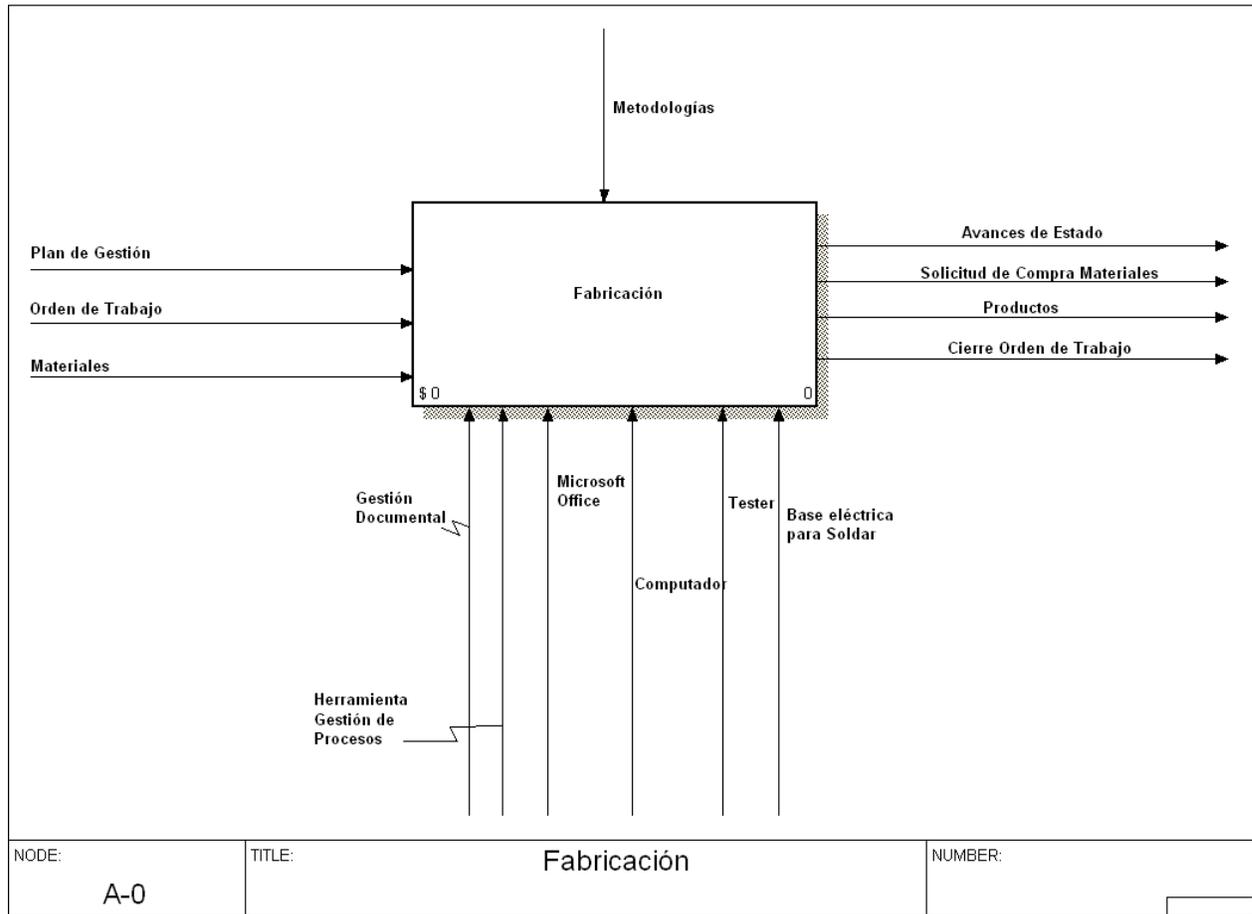


FIGURA N° 22: PROCESO DE FABRICACIÓN REDISEÑADO

Actualmente alrededor del 90% de las ventas de Wisebox son de productos estándar, es decir poseen el mismo hardware y software, variando solo su configuración y sus complementos dependiendo de lo que se quiere que haga. El 10% restante son productos que si bien requieren modificaciones o creación de prototipos, tienen una base en común.

El rediseño propuesto incluye un subproceso que permite tener en inventario las Wisebox base, por lo que al llegar una orden de trabajo, estas solo deben ser recibir una mínima preparación.

Es fundamental crear y mantener una red de proveedores que asegure los plazos y calidad acordados, más de uno por producto, que permita disminuir la alta dependencia de productos claves y tener un plan de contingencia en caso de que ocurran percances.

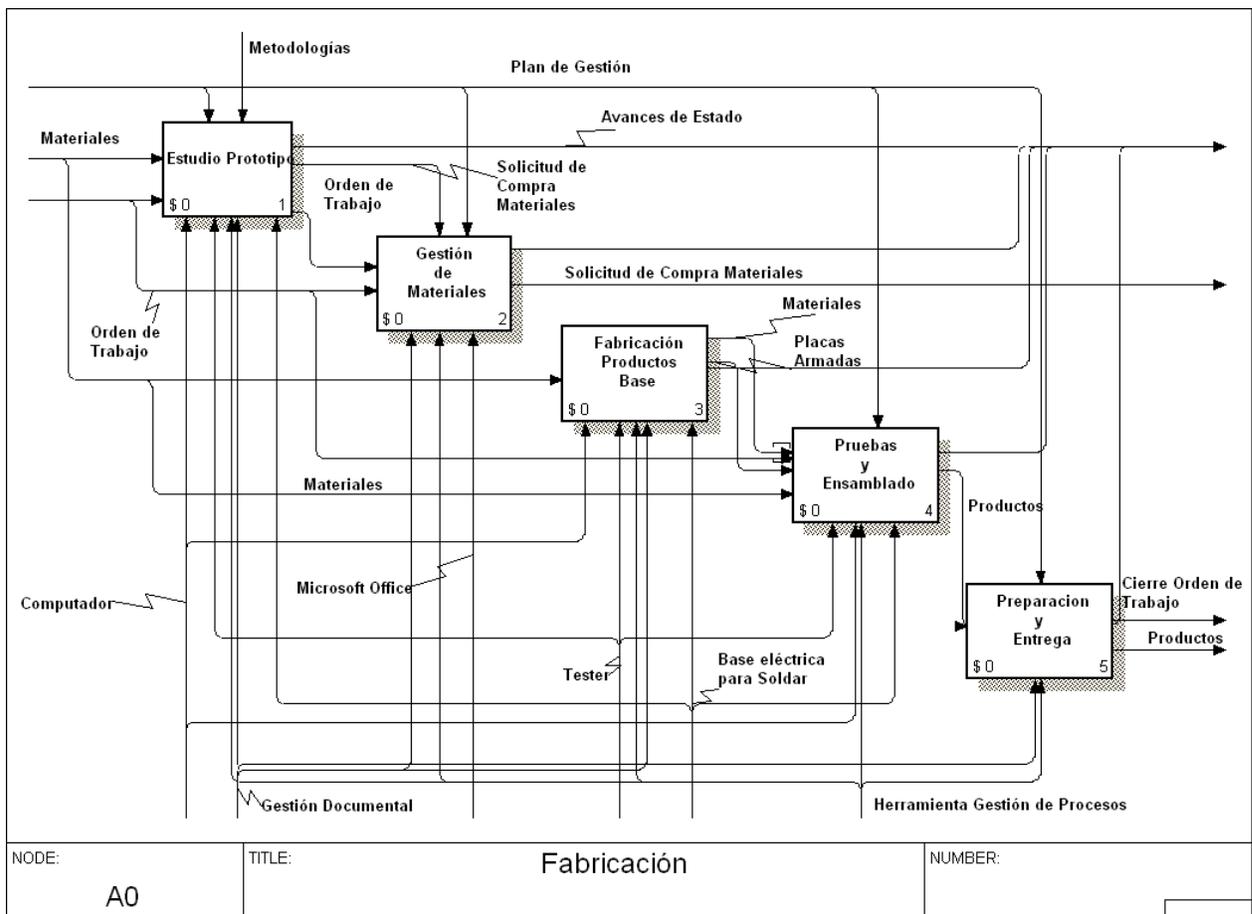


FIGURA N°23: DETALLE PROCESO DE FABRICACIÓN REDISEÑADO

Podemos observar en el detalle que se plantea que mientras se ejecuta el proyecto, se ha diseñado un proceso de control estandarizado que corresponde a dos aspectos mencionados por la Norma ISO 9001:2000. En primer lugar, un control de hitos-plazos asociado a informes de estado, que permite monitorear a lo largo del proceso que el proyecto vaya conforme a lo solicitado por el cliente. El control de las actividades del plan de gestión y los entregables, son gestionados por el coordinador a través del uso de un sistema de seguimiento, donde se va actualizando el status, y así se facilita la información con respecto al estado del proyecto. Esto se puede lograr gracias a la herramienta de gestión de proyectos. En segundo lugar, se utilizara documento llamado registro de no conformidades que se usa cuando el cliente no está conforme, ya sea por incumplimiento de plazos o porque el contenido de la entrega no es lo que él esperaba. Este registro además debe ir asociado a qué acciones se toman para revertir la situación: ¿Se renegocian los plazos? ¿Se hacen nuevas reuniones para acotar expectativas? ¿Se le ofrecen descuentos extras? Todas estas acciones y la información que salga de ellas es conocimiento de valor para futuros estudios en que ocurran situaciones o conflictos similares.

La norma ISO exige que si hay no conformidades graves, o estas son recurrentes en el tiempo, sea necesario tomar decisiones más drásticas ya no solo asociadas a una acción particular. Esta exigencia es lo que permite profundizar al fondo de los problemas y revertir o

mejorar situaciones de raíz. Por este motivo además, es que resulta relevante que la gerencia esté alineada con el sistema, pues estas decisiones pueden ir asociadas a invertir en recursos, cambiar estrategias, cambiar personal, etc.

Es importante notar que gracias a la herramienta de gestión de procesos, se puede realizar el seguimiento de los proyectos lo que permite tomar medidas preventivas en caso de incidencias con el fin de disminuir el retraso del proyecto. Tanto los agentes comerciales, coordinador y gerencia tienen acceso al seguimiento de los proyectos y a los informes donde pueden conocer el desempeño de los empleados.

El proceso de fabricación de las Wisebox comienza cuando el coordinador termina de crear el plan de gestión del proyecto. Si es necesario crear un prototipo para una nueva aplicación se envía la orden de trabajo al encargado de investigación con copia al encargado de laboratorio. Así se trabaja en paralelo al estudio del prototipo, con la gestión de materiales para comenzar con la fabricación de los productos base, que son utilizados en todas las Wisebox. En caso de no requerirse investigación previa, por tratarse de algún producto que no requiera estudios previos, el coordinador solo entrega una copia de la orden de trabajo al encargado de laboratorio el cual comienza inmediatamente con el proceso de gestión de materiales.

Estudio Prototipo

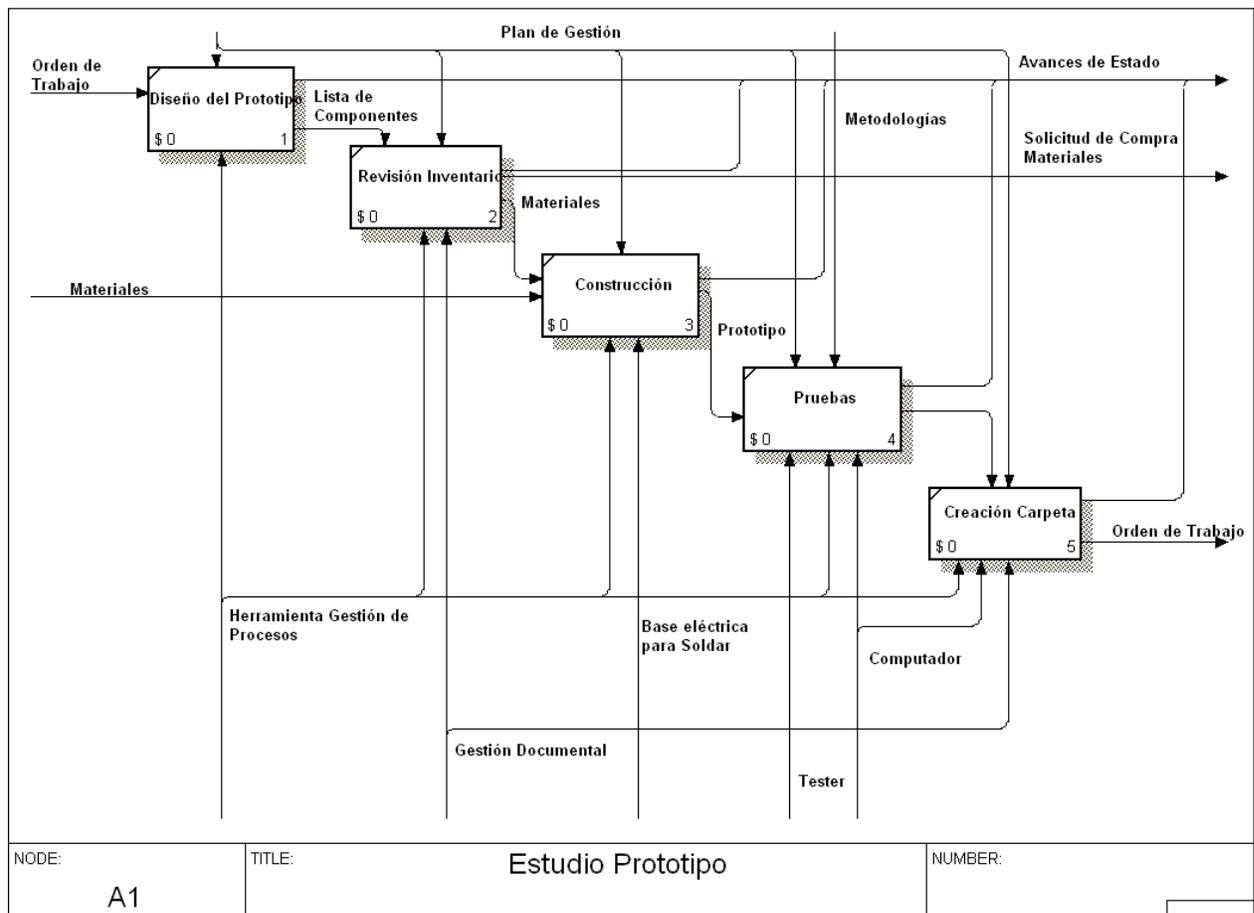
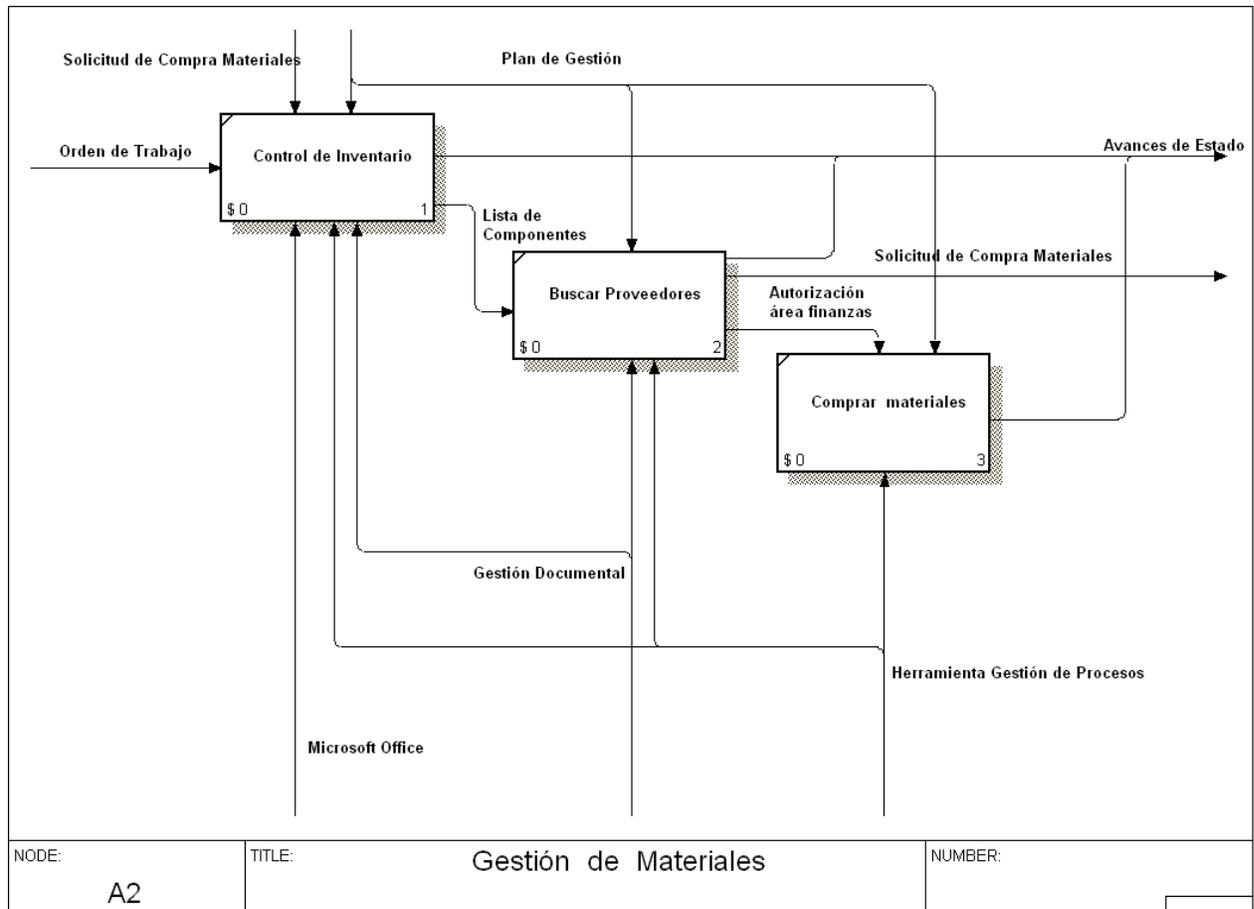


FIGURA N°24: DETALLE DEL PROCESO DE ESTUDIO DE PROTOTIPO

En el detalle mostrado, se pueden observar las fases del proceso de estudio del prototipo, las cuales se mantienen de la misma manera que en la situación actual por lo que no se describirán en detalle su realización.

En la situación actual el equipo de investigación trabaja siempre contra el tiempo provocando que en algunos casos no se alcance a desarrollar la mejor solución a tiempo, lo que provoca que existan múltiples versiones de un producto o que se desarrollen prototipos poco eficientes de altos precios solo para cumplir con el compromiso de una primera entrega. Como se menciona en el proceso de fabricación rediseñado, los desarrolladores ya están familiarizados con la solución, ya que participaron de su factibilidad técnica y en algunos casos en su creación, además tienen acceso a la información de los proyectos por lo que tuvieron la oportunidad de avanzar en paralelo con el diseño del prototipo, estudiando soluciones ofrecidas por la competencia, posibles proveedores etc., de esta manera se desarrollan un mejor producto dentro de los plazos ya que se gana tiempo importante.

Gestión de Materiales



FIGURAN°25: DETALLE REDISEÑO PROCESO DE GESTION DE MATERIALES

El rediseño propone que se mantengan en el inventario productos pre-armados, estos son bases para todas la Wisebox, por lo que podrán ser utilizados independiente de su función específica, su costo aproximado es de \$35.000 pesos chilenos. El producto pre-armado está formado por los productos que su compra y preparación mas tardan, estos son: las 3 placas, pequeños componentes y la caja protectora pre perforada. Existen materiales que podrían ser parte de las Wisebox base pero se prefirió no incluirlos ya que son los más costosos y se pueden obtener rápidamente. Se muestran en detalle en el Anexo N°3.

El proceso de control de inventario asegura que se mantenga en stock la cantidad de productos que asegure el correcto funcionamiento del proceso, para lo cual es necesario hacer una estimación de la demanda.

Al llegar una orden de compra el bodeguero realiza una revisión de los productos pre armados y materiales necesarios para comenzar la fabricación de las partes. Este debe entregarlas al encargado de laboratorio y actualizar el documento de Control de Inventario. Además debe generar el documento de control egreso bodega y mantenerlo actualizado. De esta manera se conoce perfectamente los materiales que utiliza un proyecto y se puede mantener un control de sus gastos, lo cual en la situación actual no ocurre provocando que en algunos casos no se conozca la rentabilidad real del desarrollo de un proyecto.

Además el desarrollador de hardware también envía solicitudes de compra de materiales al bodeguero, ya sea en caso de que su stock de materiales exclusivo para el desarrollo de prototipos no sea suficiente o este bajo el mínimo de stock.

En caso de necesitar más materiales para poder cumplir con la orden o porque no se cumple con el stock mínimo, se envía al encargado de laboratorio una solicitud de compra de materiales.

El encargado de laboratorio escoge al proveedor de su red que ofrezca la mejor alternativa según la necesidad de los materiales, es decir precio, cantidad y tiempo de entrega, para esto el encargado debe tener reglas de decisión definidas. Luego completa la solicitud de compra de materiales y envía al coordinador con copia del requerimiento al área de administración y finanzas para su aprobación; además se encarga de la compra de los productos nacionales. Para productos internacionales, las compras se realizan vía internet por el coordinador.

Las etapas de revisión de inventario, búsqueda de proveedores y compra de materiales son claves dentro del proceso rediseñado de fabricación, ya que al permitir un flujo constante que mantenga un stock de partes prefabricadas sumado a una correcta estimación de la demanda, se evita incurrir en errores de coordinación ya que por falta de materiales, se crean tiempos muertos en el equipo de laboratorio, siendo este un problema común en la situación actual. Si bien como rediseño no se plantean cantidades óptimas de inventario ni ninguna estimación de la demanda, se recomienda que la dirección en conjunto al consultor realicen una estimación de la demanda anual sujeta a revisión mensual.

Fabricación Producto Base

A continuación se describe el proceso propuesto de fabricación de productos base, el cual plantea mantener un stock de Wisebox pre armadas y en óptimas condiciones listas para agregar los últimos materiales, configurarlas y entregarlas. Así la orden tendrá relevancia solo al momento de configurar el producto, permitiendo de esta forma adelantar en la fabricación del producto, logrando un importante ahorro de tiempo.

Además de contar con un stock constante de productos pre armados, en paralelo al estudio de prototipos se comienza a fabricar las Wisebox base, de manera de tener la cantidad necesaria de estas lo antes posible. De esta manera se utilizan de mejor manera los tiempos muertos, ya que los trabajadores estarán siempre preparando los productos base en momentos donde la demanda sea baja o de que no existan órdenes de compra pendientes, ya que el equipo se mantiene constantemente probando y armando componentes. Para un escenario donde la demanda sea alta y constante se podría asignar parte del equipo de trabajo a una prefabricación constante.

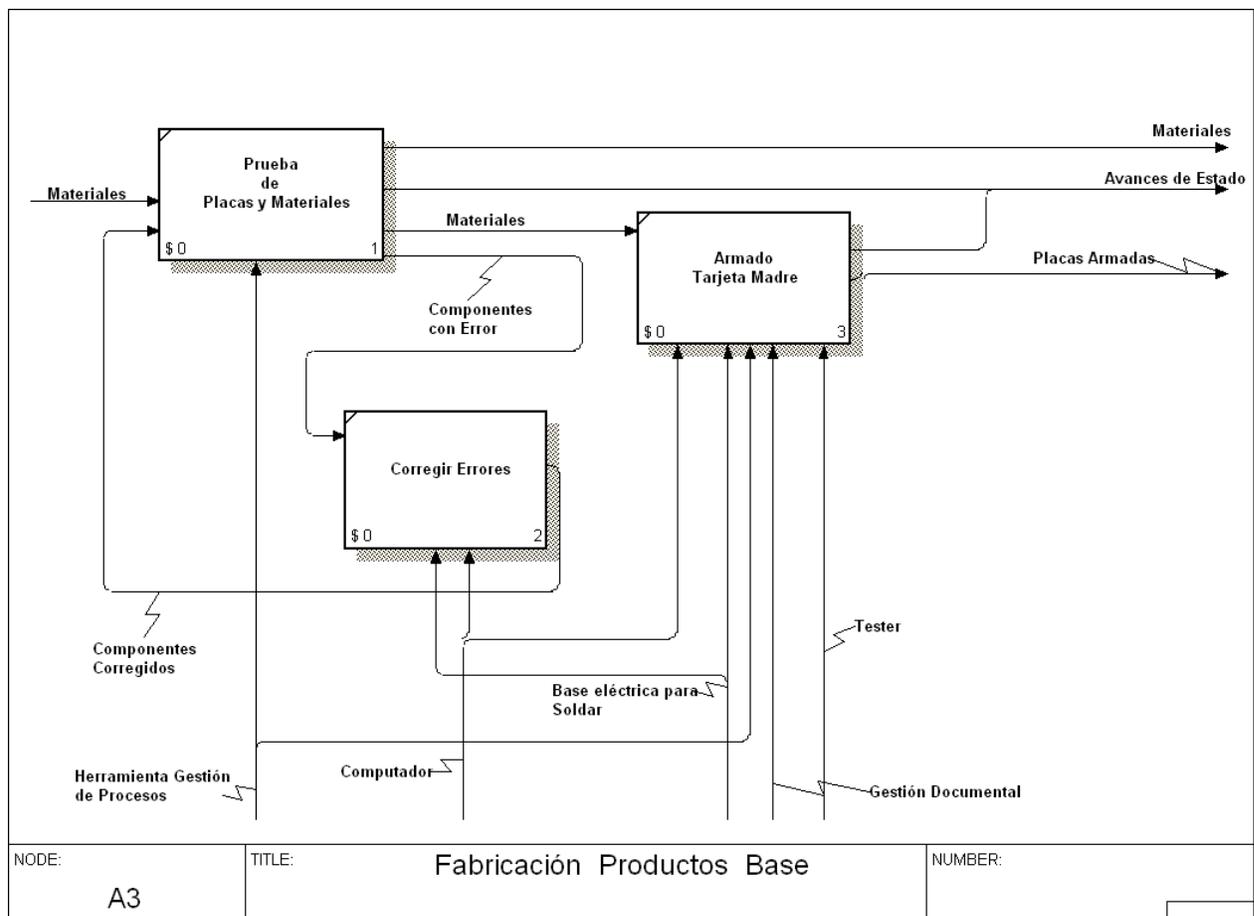


FIGURA N°26: DETALLE PROCESO DE PRE ARMADO PROPUESTO

Para el correcto de este proceso propuesto es fundamental la pro actividad de los empleados del laboratorio. A medida que se vayan utilizando los componentes pre armados, es necesario

fabricar más, para asegurar la cantidad mínima de stock. El bodeguero debe estar pendiente del estado del inventario manteniendo los niveles deseados y enviando la solicitud de compra de materiales cuando corresponda. Para que el proceso de pre armado tenga el efecto deseado en el proceso de fabricación es fundamental el correcto manejo de inventario.

A medida que van llegando los materiales estos son probados como se menciona en la situación actual, esta tarea la realizan el asistente, el bodeguero y si fuera necesario por el encargado de laboratorio. A medida que los componentes pasan las distintas pruebas estos comienzan a ser ensamblados y soldados hasta que se obtenga el producto final de este proceso.

Los productos pre armados se mantienen en inventario listos para ser usados y poder cumplir una nueva orden de trabajo.

Pruebas y Ensamblado

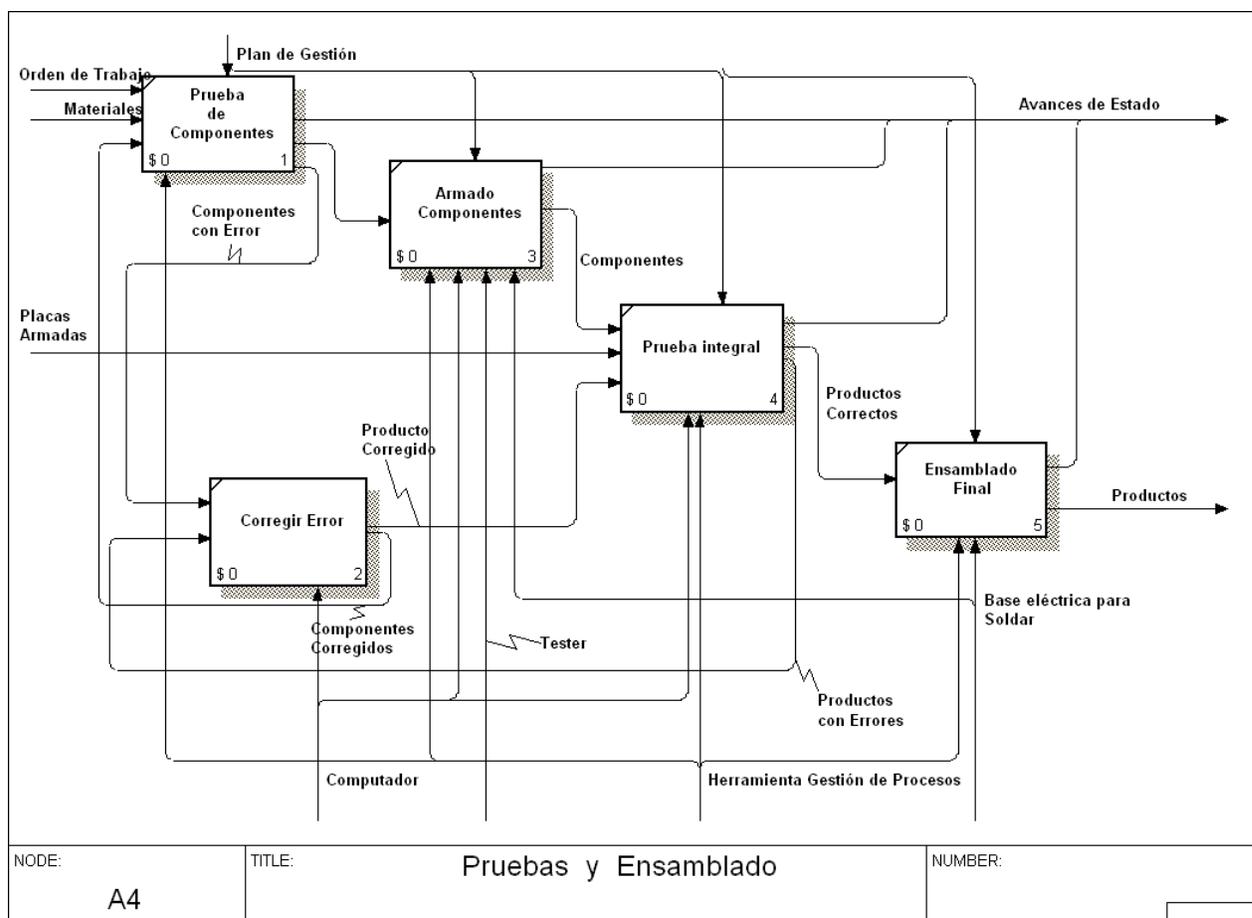


FIGURA N°27: PROCESO DE PRUEBAS Y ENSAMBLADO REDISEÑADO

Primero se deben probar los materiales necesarios para cumplir con la orden de compra, a medida que se compruebe su correcto funcionamiento se armaran los nuevos componentes que deberán ser ensamblados a los productos pre armados.

Una vez que los productos tengan todos los componentes necesarios para cumplir con su función, se configuran los parámetros de las entradas, rango alarmas, se carga el programa final y les realiza la prueba integral.

La compra de los sensores no corre por parte de Wise, por lo que la calibración no se realiza en el proceso de fabricación. El desarrollador de hardware capacita a los clientes acerca de cómo calibrar los sensores y en caso de requerirlo brinda apoyo en terreno.

Preparación y Entrega

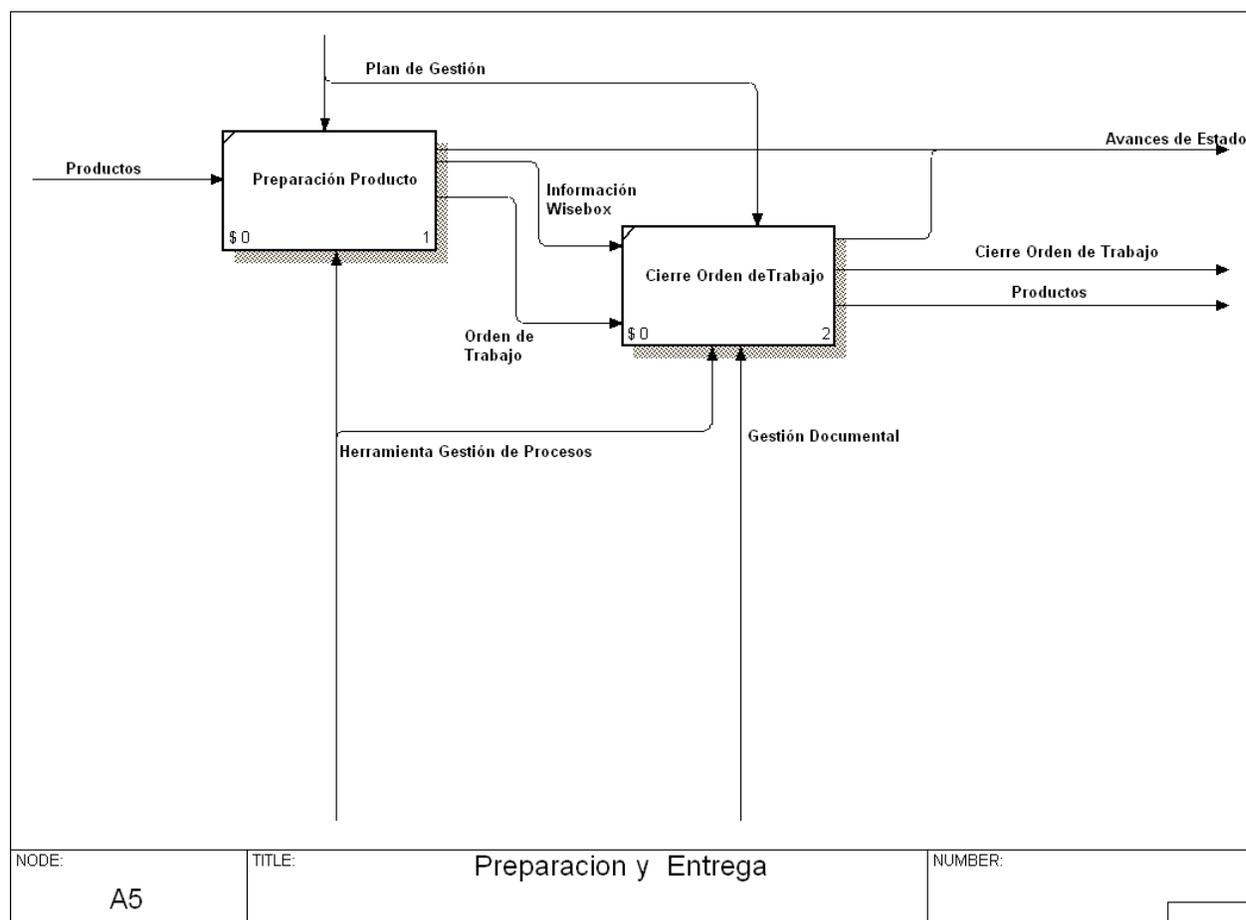


FIGURA N°28: PROCESO DE PREPARACIÓN Y ENTREGA

Cuando la caja está en condiciones de ser entregada son agregados aquellos componentes externos como la antena, el transformador y el sensor.

El coordinador realiza una prueba general donde se verifica que todas las aplicaciones de la Wisebox estén funcionando correctamente.

Finalmente, la Wisebox terminada, se protege en una bandeja de espuma junto al cargador para luego ser embalada en una caja de cartón. Esto lo pueden realizar todos los integrantes del laboratorio.

El coordinador elabora una orden de cierre de trabajo y la envía al área de administración y finanzas. Además se debe informar al área comercial que el trabajo está terminado y listo para entregar.

Se debe actualizar la información de la orden de trabajo agregando los montos y número de identificación de los documentos de control de egreso de materiales. Además se debe completar el registro de no conformidades si corresponde.

Finalmente, es importante mencionar que las personas deben estar concientizadas con los objetivos de la dirección y la relación de estos con los procesos aquí mencionados, de esta manera encontrarán el sentido suficiente a los nuevos procesos y no se volverá a las antiguas prácticas.

XI. EVALUACIÓN REDISEÑO

Se Plantea la reestructuración del equipo comercial agregando un agentes comerciales que apoyen al coordinador en la toma de requerimientos, evaluación y seguimiento de proyectos y gestiones comerciales.

Actualmente se concretan un tercio de los proyectos cotizados y un 80% de las ventas, son generadas por las fuerza de venta de los aliados estratégicos. de estas de estos 13 (50%) son compras de productos por clientes antiguos.

La propuesta del proceso de fabricación permite determinar beneficios cuantificables en su implementación, se ha determinado que es posible realizar comparaciones en distintos escenarios con la situación actual para mostrar la diferencia de producción de Wisebox.

Basándose en los resultados de entrevistas con los empleados para el levantamiento de la situación actual, se obtiene el tiempo promedio por actividades, desde el estudio del prototipo hasta la entrega final. En casos donde la actividad no presente mejoras se omitirá, de esta manera se mostrara la diferencia de tiempo y producción. Se asumirá que trabajaran el encargado de laboratorio, el asistente y el bodeguero, en jornadas laborales de 8 horas. Una Wisebox demora cerca 50 minutos, la Wisebox base demora 25 minutos, es decir tenemos un ahorro de tiempo de 25 min. La inversión como se menciono anteriormente es de \$35.000 pesos chilenos. La actividad gestión se refiere al tiempo que demora el proveedor en entregar el conjunto de placas, es decir 20 en 5 días hábiles. Esto es tomando el caso donde se tienen todos los componentes que necesitan las placas. A medida que se van recibiendo las placas, se prueban arman y ensamblan por lo que mientras se esperan que llegue la segunda entrega se termina la primera por lo que solo se considera el tiempo de fabricación de la última entrega ya que las anteriores se consideran en paralelo a la gestión.

Cantidad	40			100		
Actividades	Estudio	Gestión	Fabricación	Estudio	Gestión	Fabricación
Actual	160	80	17 + x	160	200	17+x
Rediseño	160		x	200		17 + x

TABLA N°1: CASO SIN INVENTARIO OPTIMISTA NUEVA APLICACIÓN

Para el caso de 40 productos tenemos una diferencia 97 horas entre la situación actual y el rediseño, como podemos observar en la tabla, no se contaba con Wisebox bases en el inventario, por lo que la mayor rapidez en la respuesta se debe a que el encargado recibe la orden de trabajo y comienza a gestionar los materiales en paralelo al estudio del prototipo, esto permite adelantar con la fabricación de los componentes comunes por lo que al terminar el prototipo se tienen las Wisebox base y solo faltaría fabricar y ensamblar el nuevo componente. Además se podría asumir una disminución del tiempo de estudio del prototipo, ya que los desarrolladores comenzaron a avanzar en esta durante el proceso de planificación pero no lo consideraremos en la evaluación. En el caso de 100 la diferencia es más importante cerca de 160 horas. Las disminuciones mencionadas anteriormente son en tiempo de respuesta y se disminuye bastante al existir una mejor coordinación, es decir un mejor traspaso de información y al realizar tareas en paralelo eliminando los tiempos muertos. En horas hombre no podemos mencionar con certeza una diferencia pero si una optimización debido a la eliminación de tiempos muertos y mejor gestión.

Cantidad	40		100	
Actividades	Gestión	Fabricación	Gestión	Fabricación
Actual	80	17	200	9
Rediseño	0	17	100	9

TABLA N°2: INVENTARIO DE 50 WISEBOX BASE

En la tabla podemos observar una disminución de 80 horas para una orden de compra de 40 productos, debido a mantener 50 Wisebox base en el inventario por lo que solo se termino su fabricación y se entregaron en menos de 3 días. Para la situación actual el tiempo de respuesta fue de 12 días aproximadamente. Para el caso de 100 la diferencia es de 100 horas, es decir 13 días en tiempo de respuesta. En preparar las 50 Wisebox se utilizaron 21 horas del equipo de trabajo las cuales utilizaron los tiempos muertos existentes entre órdenes y espera de materiales, además se necesitaron \$1.750.000 de pesos en compra de materiales.

A continuación se muestra el ahorro de tiempo para un inventario de 100 Wisebox base.

Cantidad	40		100	
Actividades	Gestión	Fabricación	Gestión	Fabricación
Actual	80(17)	17	160(68)	17
Rediseño	0	17	0	42

TABLA N°3: INVENTARIO DE 100 WISEBOX BASE

Para el caso de 100 Wisebox base la respuesta de una orden de compra de 40 no hay diferencia con el ejemplo anterior. Para el caso de 100 los productos estarían listos para entregarse entre 5 y 6 días. Manteniendo la situación actual tarda 22 días aproximadamente. La fabricación de 100 Wisebox pre-armadas requiere de 42 horas del equipo de trabajo y de una inversión de \$3.500.000 de pesos en materiales.

El año 2009 hubieron pocas ventas, se aumento el equipo de de trabajo y además se externalizo la fabricación de las placas, por lo que existieron constantes tiempos muertos, la coordinación reubico al personal en distintas tareas de relleno. Si esos tiempos muertos hubieran sido utilizados en creación de Wisebox base, se estima que se pudo haber creado y mantenido un inventario de 100 de estas, permitiendo una disminución en los tiempos de respuesta y aumentando la producción.

Cada hora perdida en tiempos muertos de parte del equipo de laboratorio son \$12.313 pesos, además esa hora puede ser utilizada en crear una Wisebox más en el mercado que significa \$315.000 pesos (15UF) más de facturación.

Como se pudo ver en los ejemplos mostrados anteriormente la producción en un mismo tiempo de respuesta puede aumentar al doble, esto es compartiendo la información, una correcta coordinación y por sobre todo pro-actividad de los empleados en general.

XII. DEFINICIÓN HERRAMIENTAS

A continuación describimos las principales características que deben tener los sistemas utilizados a lo largo de los rediseños propuestos.

Para ambos sistemas es fundamental la usabilidad, ya que a la hora de implementar un software incomodo y difícil de usar, generará más resistencias. Es recomendable utilizar interfaces familiares para los usuarios, que se integren con herramientas que utilizan frecuentemente.

Gestión Documental

Dado que para los procesos rediseñados es fundamental el conocimiento y su gestión, el objetivo principal del sistema de gestión documental es la mantención de la información de manera centralizada, organizada y accesible para los equipos de trabajo. La herramienta debe ser de fácil implementación y configuración.

La empresa cuenta con un servidor y todos sus computadores se encuentran en red, por lo que nos enfocaremos en las características del software de gestión documental. Existen numerosas alternativas en el mercado por lo que no se escogerá alguna en específico, pero se identificarán las principales características que debe tener el sistema:

Búsqueda de documentos: mediante buscadores inteligentes, taxonomías y esquemas de directorios que permitan la fácil recuperación de información. Los documentos deben ser fácilmente relacionables.

Manejo de información: Fácil acceso de la información que permita su ingreso y actualización de manera ordenada.

Escalabilidad: Si bien la empresa es pequeña, se genera gran cantidad de documentos, con respecto a esto la empresa debiera evaluar si quiere usar su servidor o contratara el servicio.

Seguridad: La información debe estar segura, debe existir un respaldo. En caso de mantener esta en una base de datos externa debe ser una empresa confiable.

Acceso diferenciado: Se debe proteger el acceso a la información permitiendo la configuración de múltiples perfiles.

Centralización: Centralización de información y la disponibilidad de la misma para todos los empleados.

Integración: Debe ser integrable con los programas de Microsoft office y Acrobat.

Gestión de Proyectos

Existen numerosas alternativas de software de gestión de proyectos en el mercado que ofrecen herramientas bastante similares, las más populares son Microsoft Project y Primavera, ambas bastante completas. Por otro lado existen alternativas de código abierto, generalmente más económicas; además existe la opción de mantenerlas en el escritorio o tipo web la cual permite el acceso desde cualquier tipo de computadora sin la instalación de software.

Las tareas fundamentales que la herramienta debe realizar durante los procesos propuestos son la de evaluación, la planificación y el seguimiento de los proyectos. Debe tener una interfaz y menú fácil de usar, así promueve a los usuarios a utilizarla y que esta sea parte de su trabajo habitual. Otros puntos importantes son la facilidad de acceso, compatibilidad Windows, colaboración multiusuario, fácil instalación y configuración.

Para la evaluación y planificación el sistema debe permitir ingresar, utilizar y manejar información relevante como dependencia y duración de las actividades; nombrar responsables; costos y disponibilidad de los recursos, asignando estos a las actividades y entregando un presupuesto del proyecto; vista de múltiples proyectos, para así tener una visión general y satisfacer distintos requerimientos.

El software debe exigir la actualización del estado de los proyectos a los responsables, esto puede ser mediante un mensaje en la computadora, un correo electrónico o algún otro medio. La correcta actualización es fundamental para que la herramienta permita observar las diferencias que se van produciendo entre la situación real y la planificada en sus múltiples variables, esto permitirá la detección temprana de riesgos e incidencias pudiendo decidir y tomar acciones correctivas a tiempo mostrando el impacto en el proceso en los distintos escenarios. El software debe permitir modificar las variables del proyecto en caso de que las condiciones de este hayan cambiado.

Finalmente debe permitir ingresar o tener indicadores predefinidos (porcentaje de realización, varianzas de tiempos, presupuesto frente a valor acumulado real) que ayuden a realizar el seguimiento de datos relevantes. Además la herramienta debe ser integrable con otros programas de manera de traspasar la información y facilitar la creación de informes y reportes.

XIII. INDICADORES PROPUESTOS

Los indicadores a proponer ayudan al control y gestión de los recursos y procesos, identificando las actividades críticas, proponiendo metas de indicadores, lo que impulsa y fomenta la mejora continua de las actividades, modificando o eliminando aquellas que no agregan valor a la secuencia de actividades.

Indicador 1: Porcentaje de proyectos rechazados

Además de cuantificar los proyectos rechazados o “perdidas en el flujo” este indicador medirá la efectividad del equipo comercial. Si bien las razones pueden ser variadas es fundamental prestar atención a las que la apunten a una mala gestión del agente comercial. El consultor senior es el responsable de crear este indicador. Se obtiene el número total de proyectos de las cotizaciones enviadas y los proyectos concretados de las órdenes de compra generadas.

Indicador 1= $\text{Proyectos rechazados} / \text{Proyectos Totales}$

Indicador 2: Tiempo promedio en las etapas del proceso de planificación

Este indicador registrará el tiempo que demora cada una de las etapas durante la planificación de un proyecto desde que se comienzan las gestiones con el cliente. Se podrá obtener el tiempo ocioso o perdido que permanece en alguna de las etapas. También medirá la capacidad de los agentes para desarrollar un proyecto. Para conocer el tiempo esperado tenemos los informes de avance y el documento de requerimientos, por lo que el consultor conoce cuantas

reuniones tuvo el agente con el cliente, cuando comenzó y cuando se llegó a un acuerdo. En los documentos de nueva solución, evaluación proyecto, cotización se puede conocer su fecha de última modificación, fecha de inicio y de término; por lo que se sabe cuando se comenzó y terminó con cierto trabajo.

Indicador 3: Tiempo Real de la Fabricación

Este indicador permite verificar que se cumplan los tiempos acordados con el cliente para la entrega de los productos. El valor arrojado por el indicador debe ser inferior al tiempo estipulado y aun si se cumple esto debe procurarse reducir el tiempo siguiendo una política de mejoras continuas. Gracias a la herramienta de gestión de proyectos se conoce el inicio y término de los proyectos, plazos de alguna actividad en específico no cumplida, incidencias y mucha información con respecto al desempeño del desarrollo del proyecto. Además se tiene registro de las no conformidades de cliente por plazos no cumplidos de entrega.

Indicador 4: Rentabilidad Proyecto

Este indicador permite verificar que se cumplan las metas de la compañía con respecto al margen de utilidades esperado por proyecto, El valor de los costos debe ser comparado con la cotización que se realizó en la planificación para comparar los costos considerados y ver posibles diferencias. Del análisis del control egreso de bodega, planilla de costos y del seguimiento de la planificación de los proyectos se obtiene el detalle de los recursos consumidos y sus costos. Si es igual o muy cerca de 1, la planificación fue correcta; menor a 1, la rentabilidad fue menor a la planificada; mayor a 1 la rentabilidad fue superior a la esperada.

$$\text{Indicador 4} = \text{Costos Planificados} / \text{Costos Reales}$$

Indicador 5: Porcentaje de Productos con Error

Porcentaje de productos con error del total fabricado, este indicador cuantifica la eficacia a lo largo del proceso de fabricación y calidad de proveedores. Se deben considerar tanto los errores detectados y corregidos como aquellos no detectados, es decir aquellos que produjeron devolución del producto de parte del cliente. Además se evalúa la capacidad de detección de problemas, ya que se pueden comparar el número de errores detectados y los declarados por clientes. Se tiene un registro de no conformidades en calidad de los productos.

XIV. CONCLUSIONES

La experiencia adquirida durante el desarrollo de la Memoria, las entrevistas con los distintos trabajadores, el estudio y análisis de la información recopilada han servido como base para entregar las soluciones propuestas que intentan entregar claras posibilidades de mejoras dentro de los actuales procesos de planificación y fabricación, además de herramientas que permitan una mejora constante en los procesos.

La investigación realizada en el inicio de este trabajo permitió descubrir la falta de formalidad tanto en la estructura como en los procedimientos y procesos. Esto provocó que el rediseño se focalizara en la formalización de estos últimos, en mejoras de las herramientas de apoyo a la gestión y organización de los equipos de trabajo.

El diseño de la estructura organizativa, la descripción de cargos, equipos de trabajo y compromisos entre los participantes, servirán como base para lograr escalabilidad y asignar responsabilidades dentro de los procesos, permitiendo a la gerencia general encargarse de sus labores estratégicas fundamentales para el éxito de la empresa. Esta estructura sumada a los documentos que contienen información acerca de los proyectos y desempeño del personal, permitirán a la compañía llevar un mayor control de los proyectos, los cuales serán revisados en forma periódica, lo que indicara que los procesos estén funcionando como deben asegurando la satisfacción de los clientes y calidad del producto.

En estos momentos, no se poseen estadísticas de ningún tipo, por lo que no se puede mejorar lo que no se conoce. Los datos recopilados en los documentos propuestos ayudarán a tener un control sobre las distintas prácticas y actividades, dando señales de las oportunidades de mejora concretas que tiene el sistema. Se deben establecer metas de desempeño para poder interpretar las mediciones e indicadores de gestión. También se recomienda llevar un control y registro de los reclamos, solicitudes hechas por los clientes y sus soluciones, si es que tuvieron. Esto es abordado en la propuesta de rediseño del proceso de fabricación incorporando el uso de documentos para este fin, Este es un indicador muy importante, que no se debe descuidar, ya que es el cliente el que finalmente evalúa y premia el desempeño de la compañía.

En lo que respecta al proceso de planificación, fue necesaria la modificación de la estructura del departamento comercial tanto como de sus prácticas de trabajos, introduciendo nuevo personal que permita la captación de nuevos clientes generando con ello nuevas oportunidades de negocio, sin descuidar a los ya existentes, a través de la oferta de un servicio de calidad. Los procedimientos para la evaluación y planificación de los proyectos deben ser estándar y simples, de manera de asegurar la rapidez y exactitud necesaria en su desarrollo, asegurando una rápida respuesta a las solicitudes de los clientes. Se considera importante la introducción de nuevas tecnologías, que faciliten estas tareas, por eso se planteo la utilización de un sistema de gestión de proyectos que permitan obtener información actualizada de los proyectos en curso, facilitando la planificación y evaluación de proyectos. Además de la utilización de una herramienta de gestión documental, la cual permitirá mantener el conocimiento al alcance de los empleados.

En cuanto al proceso de fabricación, este trabajo se puede enfocar en dos actividades puntuales: la preparación de los productos con anticipación manteniéndolos en bodega listo para ensamblar logrando importantes ahorros en horas hombre y tiempo de respuesta a las ordenes de trabajo, refiriéndose con esto al proceso de fabricación de Wisebox base, son fundamentales para la buena ejecución de este, las políticas usadas para el manejo de inventario, tareas en paralelo, una correcta estimación de la demanda y pro-actividad de parte de los empleados; y la formalización de los procesos y estructura que permita la escalabilidad de la producción. Para poder administrar estos procesos de manera precisa y concreta se definió una herramienta que permita el seguimiento y control de los proyectos de manera simple y rápida, entregando

información vital acerca de su estado, permitiendo controlar las incidencias a tiempo a través de la gestión, además obtener información necesaria para crear reportes y conocer a fondo el desempeño de las actividades, permitiendo una mejora continua del proceso.

Con lo mencionado anteriormente se puede concluir que la empresa contará con un mejoramiento en el cumplimiento de los plazos, una mayor producción y calidad, ya que los gestores contarán con herramientas, que permitan la información actualizada de los avances y problemas que vaya presentando cada proyecto.

El conocimiento para la compañía es su capital más importante, la tecnología desarrollada tanto de hardware y software son años de esfuerzo, representan una ventaja competitiva y una barrera de entrada para competidores. Se requiere mantenerla dentro de la compañía independiente de los recursos que pueden variar, es por eso que sistemas como el de gestión de documentos que fomentan el uso, la administración y mantención del conocimiento dentro de la compañía son de primera necesidad.

En base a lo anterior, se recomienda la implementación de capacitaciones a todos los empleados participes de los procesos de planificación y fabricación, acerca del funcionamiento completo de los procesos, metodologías, responsabilidades de las distintas áreas y cargos. Además de capacitar acerca de las nuevas herramientas utilizadas. Esto permitirá generar espacios de aprendizaje dentro de la organización y traspaso del conocimiento implícito, por ejemplo, todos conocerán el uso y objetivos de los documentos, las actividades realizadas por las otras áreas y tiempos requeridos. Con lo anterior se espera una mejor coordinación entre las distintas áreas y un mayor compromiso con los procesos establecidos.

Un punto importante a destacar para el éxito de la implementación del rediseño, es el cambio cultural dentro de la organización, principalmente relacionado con la comunicación, coordinación y acceso a la información de parte de los participantes logrando una sincronía a lo largo de los procesos.

El resultado de este trabajo es el rediseño de los procesos críticos a fin de aumentar su eficacia, eficiencia y escalabilidad, la documentación y estandarización de los procesos, la reestructuración de equipos de trabajo y cargos, definiendo las funciones y responsabilidades de todo el personal participante.

XV. BIBLIOGRAFIA

De los Procesos del Negocio a los Casos de Uso.2007. García-Molina, J. “et al”. Técnica Administrativa, ISSN: 1666-16806(4) [en línea], <<http://www.cyta.com.ar/ta0604/v6n4a1.htm>>. [Consulta: 20 de agosto de 2009]

Kosanke, K.2003. Business Process Modelling and Standardization. [en línea] <http://www.cimosa.de/Standards/BPM_and_Standardisation.pdf> [Consulta: 20 de agosto de 2009]

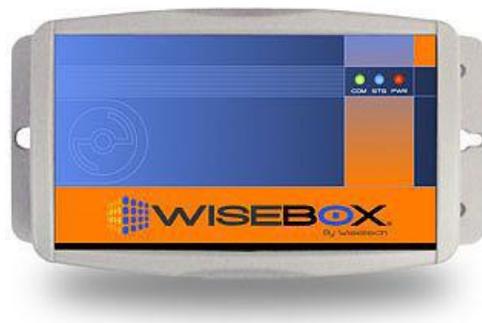
Process modeling. Sept. 1992. Por Curtis, B. "et al". Communications ACM. 35(9). pp.75-90.

A guide to the PMBOK, 1996, Project Managent Institute, PMI.

ALLFusion: Modelamiento Procesos Empresariales. 2002. Marcos A. Guevara Cesar R. Flores

XVI. ANEXOS

ANEXO N°1: DISEÑO WISEBOX



ANEXO N°2: EJEMPLO DE PROYECTOS

Apoyo al combate de incendios. Forestal Arauco

Cada año se producen unos 2.000 incendios forestales en la zona de Arauco, los que amenazan más de MM US \$ 1.000 (mil millones de dólares) de patrimonio forestal.

En cuanto se detecta un nuevo incendio, se cuenta con muy pocos minutos para decidir acertadamente qué brigadas asignar y de qué tipo (terrestres, aviones o helicópteros).

Por lo general, si las primeras brigadas arriban en menos de media hora, el incendio puede ser apagado, minimizando las pérdidas. Si los tiempos de arribo son mayores, solamente se puede contener el fuego, evitando su propagación, dando por perdidos los bosques afectados.

El sistema implementado por Assist ha permitido a Forestal Arauco tomar decisiones informadas, minimizando los tiempos de arribo, incluso en operaciones nocturnas, reduciendo de forma importante las superficies quemadas, desde el año 2004 hasta la fecha.



Camión y helicóptero equipados con Wisebox y navegador GPS de Assist



Central de control (Bosques Arauco) con solución WiseForest de Assist

Beneficios principales:

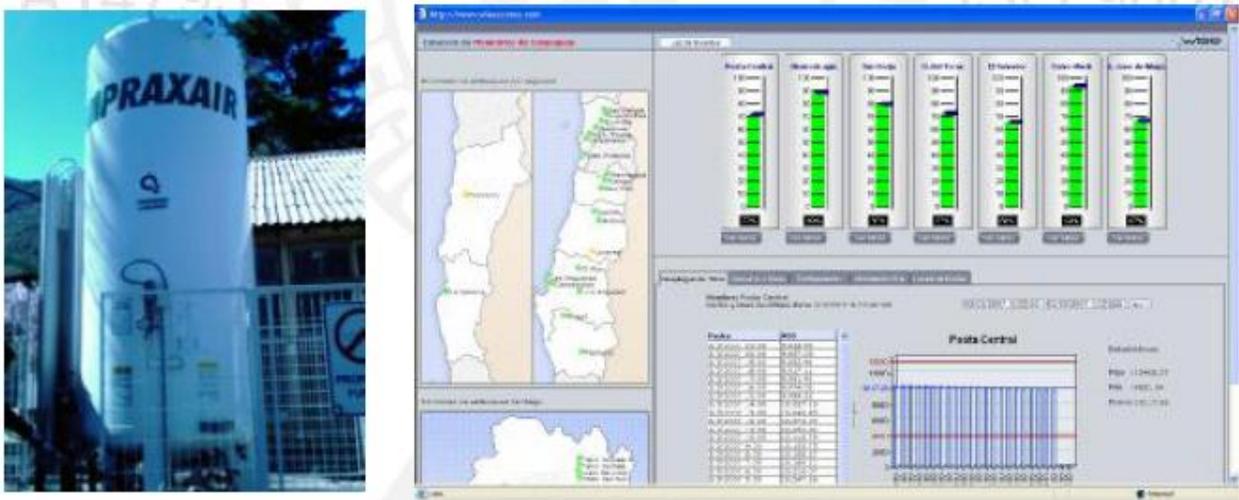
- Optimización de la asignación de brigadas a incendios, que se traduce en la selección de las brigadas más cercanas, mejor equipadas y con el personal más descansado.
- Menores tiempos de arribo a los focos de incendio, reduciendo la superficie quemada y evitando la propagación.
- Capacidad de arribo nocturno a los focos de incendio, gracias al navegador GPS incluido en nuestra solución.

Provisión de oxígeno a hospitales. Praxair.

Praxair Chile es una filial de Praxair Inc (www.praxair.com), empresa internacional proveedora de gases del aire (Oxígeno, Nitrógeno y Argón) y otros gases como CO2 para uso medicinal e industrial.

Con más de 27.000 empleados en el mundo, Praxair vende 8.3 billones de dólares al año y está clasificada dentro de las empresas Fortune 300. En Chile, Praxair provee oxígeno para uso medicinal a los hospitales del sistema de salud, entre Copiapó y Temuco, debiendo cumplir un exigente Convenio de Nivel de Servicio, que requiere conocer en todo momento el nivel exacto de oxígeno en los estanques instalados en cada hospital.

Dado que el consumo es altamente variable, dependiendo de múltiples factores tales como la época del año, la aparición de enfermedades como el virus sincicial y episodios de emergencia ambiental, es imprescindible para Praxair contar con un sistema de monitoreo remoto como el que Assist le provee desde el año 2005.



Estanque de oxígeno en Hospital San José de Maipo e interfaz web de monitoreo

Principales beneficios:

- Cumplimiento de acuerdo de nivel de servicio (SLA) con el sistema de salud.
- Eliminación del riesgo de suspender la provisión de oxígeno a los hospitales.
- Optimización de la gestión logística para el llenado de estanques, con importante reducción en los costos de transporte.
- Apoyo a la planificación de producción.

ANEXO N°3: COMPONENTES WISEBOX BASE

Placa Madre	Placa Fuente	Placa Modem	Adicionales
Resistencias	Resistencias	Resistencias	Modem Socket
Resistencias	Resistencias	Resistencias	Antena B/Magnetica
Resistencias	Resistencias	Resistencias	Procesador Rabbit
Resistencias	Resistencias	Capacitores	Memoria Micro SD
Resistencias	Resistencias	Diodes/Rectifier	Pila de Litio
Capacitores	Resistencias	Small Signal Trans.	Prensa Estopa
Capacitores	Resistencias	Simlock 6 Contacto	Standoff Hex
Capacitores	Resistencias	Red Led 3MM	Screw Mach
Capacitores	Capacitores	Socket de PCB	Caja Pactec
SemiConductores	Capacitores	Conector Blanco	Cable Bateria
F/Rectifiers	Capacitores	Fabricación PCB	DB9M/H
F/Bipolar/Transis.	Capacitores	Armado PCB	Transformador
F/Small Signal	Power Inductor		Bateria 1.2-12
V/Reference	Diodes/Rectifier		Termo Retractil D/7
IC Serial	Rectron/Rectifier		Termo Retractil D/7
IC Dac out	Small Signal Trans.		Terminal Plano
ST Low Drop(Ldo)	Inv Sn Reg		Etiqueta Frontal
Low Power	Mosfet P/Channel		Etiqueta C.Interno
Led Red 3MM	Red Ultra Led		Caja de Carton
External Connec.	Blue Ultra Led		Esponja
Pin Header	Green Ultra Led		Sello de Seguridad
Terminal Block	Row Header 13P		
SD Card Connec.	Fabricación PCB		
Eagle Coin Cell	Armado PCB		
External Connec.			
Header 4Pin			
Fabricación PCB			
Armado PCB			

Los componentes en negrillas no son parte de la versión que se mantendrá en el inventario.

ANEXO N°4: ORDEN DE TRABAJO



ORDEN DE TRABAJO

Cliente	
Fecha Ingreso	
Código Proyecto	
Nombre Proyecto	
Fecha Entrega	
Solicitante	
Productos Incluidos	
Observaciones	
Fecha Entrega Efectiva	
Control Egreso Bodega	

ANEXO N°5: CONTROL EGRESO DE BODEGA



CONTROL EGRESO BODEGA N° XXX

FECHA EGRESO	
---------------------	--

SOLICITANTE	
--------------------	--

ENTREGA A	
------------------	--

PROYECTO	
-----------------	--

CODIGO	DESCRIPCION	CANT.	ORIGEN	P. UNIT.	P. TOTAL

OBSERVACION

--

XXXXXXX
RECIBE DESDE BODEGA

XXXXXXX
ENTREGA DESDE BODEGA

