



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de informática
Maestría en ingeniería de software distribuido

GESTION DE PROYECTOS DISTRIBUIDOS DE INTRODUCCION DE TARJETAS ELECTRONICAS A LA MANUFACTURA A TRAVES DE UN SISTEMA DE COMUNICACION

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en ingeniería de software distribuido

Presenta:

IVAN ESTRADA VARGAS

Dirigido por:

Dra. Rosa María Romero González

SINODALES

Dra. Rosa María Romero González
Presidente


Dra. Graciela Lara Gómez
Secretario


Dr. Ubaldo Chávez Morales
Vocal

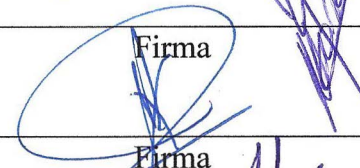
MSI Gabriela Xicoténcatl Ramírez
Suplente

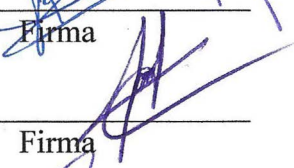
Dr. Jesús Hurtado Maldonado
Suplente


M.I.S.D. Juan Salvador Hernández
Valerio
Director de la Facultad



Firma


Firma


Firma


Firma


Firma


Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Santiago de Querétaro
Febrero / 2016
México

RESUMEN

Partiendo de la pregunta de investigación ¿Cómo se desarrolla un sistema de comunicación para para proyectos de tarjetas electrónicas en la línea blanca? Se desarrolla una base teórica basada en los estándares de administración de proyectos y sustentada en el contexto de una arquitectura de comunicación de tecnologías de información y las teorías de comunicación organizacional. Se privilegia la filosofía del instituto de administración de proyectos y se referencian otras metodologías de amplio uso en el continente asiático y europeo tales como Prince2. El modelo de comunicación que consiste en métodos, procesos y guías de ejecución demuestra ser una herramienta clave en la comunicación entre los miembros de un equipo interdisciplinario y localizado en diferentes latitudes geográficas permitiendo una clara ejecución y una mejor comunicación entre personas durante la ejecución del proyecto. Este modelo está concebido en base a varias herramientas de solución de problemas pero basado principalmente en la metodología de seis Sigma y soportada con ejercicios de encuestas y otros estándares del campo del análisis de software pero proyectado hacia la implementación de proyectos. Este documento es creado bajo un proceso de mejora implementado en un escenario real lo que permite demostrar su efectividad en base a resultados demostrados de reducción de costos en la ejecución de proyectos. Además de que la variable principal de medición en la demostración del modelo está enfocada principalmente en los costos, se puede hacer referencia a algunos otros beneficios logrados en cuanto a la integración de los equipos que no se esperaba medir pero que también fueron un resultado positivo en la implementación del modelo.

(PALABRAS CLAVE: Proyecto, Diehl controls, proceso, metodología, costos, mejora).

SUMMARY

How a communication system for electronic boards in the appliance can be developed? This is the main question that generates this investigation, which is focused in a theory based on the international project management standards and created in the context of information technologies resources but also on organizational communication methodologies. The basis of the investigation references to the principles created on the project management institute and makes reference to other project methodologies such as Prince2. The communication model consists on methods, processes and execution guides and demonstrates to be a key tool on the communication in between the interdisciplinary members which is managed from different latitudes in different locations allowing a clear execution and a better communication in between team members during the project execution. This model is conceived based on different problem solving tools but based mainly on the six sigma methodology and supported with survey exercises and some other software analysis standards but projected to the project management. This document is created under an improvement process in a real scenario which allows demonstrating its effectiveness based on results oriented to costs reduction on project execution. Additionally to the fact that the main measurement variable is the cost monitoring on projects, it is concluded also that there are some other benefits related to project team integration which were supposed to be a secondary target but that were important part of the investigation results.

(Key words: Project, Diehl controls, process, methodology, costs, improvement)

DEDICATORIAS

A mi hija Ivanna pues fue la motivación para comenzar esta aventura, a Natalia que me motivo a continuar, a mi esposa que me apoyo a llegar hasta el final de este trabajo y a mi asesora por su paciencia y soporte para la fabricación de esta tesis. Finalmente a mis padres pues si ellos yo no estaría aquí.

AGRADECIMIENTOS

Primero y como más importante, me gustaría agradecer sinceramente a mi asesora de tesis, Dra. Rosa María Romero, sus conocimientos, sus orientaciones, su manera de trabajar, su persistencia, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi formación. Me ayudo a mantener el sentido de seriedad, responsabilidad y rigor académico para escribir la tesis sin los cuales no habría terminado este trabajo además de haber tenido el honor de participar como alumno en dos ocasiones.

También quiero agradecer a todos y cada uno de los elementos que forman parte de la Universidad Autónoma de Querétaro pues siempre tuve apoyo de parte de ellos considerando que mi trabajo siempre me exigió demasiado y siempre confié en el apoyo de ellos para continuar adelante con la Maestría.

A Konrad Schaller, Humberto Quintanar, Marco Barrón, Pedro Herrera que fueron mis supervisores superiores en Diehl Controls en diferentes épocas y me dieron en la medida de lo posible el tiempo para continuar con mis estudios de maestría.

ÍNDICE

| | Pág. |
|--|------|
| 1 INTRODUCCION | 1 |
| 2. ASPECTOS TEORICOS | 7 |
| 2.1. Sistemas distribuidos | 7 |
| 2.2. Gestión de proyectos | 16 |
| 2.3. Gestión de las comunicaciones | 28 |
| 2.4. Tarjetas electrónicas para línea blanca | 32 |
| 2.5. Comunicación organizacional | 39 |
| 2.6. Administración de proyectos para línea blanca | 45 |
| 2.7 Estado del arte | 47 |
| 3. MODELOS HEURISTICOS | 56 |
| 3.1. Modelos de comunicación organizacional | 56 |
| 3.2. Modelo de comunicación en los proyectos | 61 |
| 4. METODOLOGIA | 63 |
| 4.1. Metodología seis sigma | 66 |
| 5. DESCRIPCION DE LA EMPRESA (CASO DE ESTUDIO) | 71 |
| 5.1. Proceso actual de medición y evaluación de proyectos | 72 |
| 6. MODELO PROPUESTO | 85 |
| 6.1. Modelo de comunicación para proyectos de línea blanca | 89 |
| 7. RESULTADO | 119 |
| 7.1. Mejoras desde el punto de vista del resultado financiero de proyectos | 119 |
| 7.2. Resultados secundarios no esperados | 124 |

| | |
|---|-----|
| 7.3. Encuesta de medición del nivel de integración | 125 |
| 8. CONCLUSIONES | 134 |
| 8.1. Estándar de gestión de proyectos distribuidos | 134 |
| 8.2. Implementación de herramientas comunicación basadas en la administración de proyectos | 136 |
| 8.3. Implementación de un sistema basado en un modelo de administración de mejora la comunicación | 137 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| Fig. | | Pág. |
|-------------|---|-------------|
| 1.1. | Impacto de variables basado en el tiempo del proyecto. | 3 |
| 2.1. | Ciclo de vida de un proyecto. Fuente PMBOK | 24 |
| 2.2 | Controles de línea blanca con potencial de interconectividad para formar redes de control | 34 |
| 2.3. | Diagrama de bloques del proceso de manufactura de tarjetas electrónicas | 38 |
| 2.4. | Necesidades en base a la teoría de la motivación humana | 42 |
| 2.5. | Reportes de proyectos bajo ambiente distribuido | 49 |
| 2.6. | Estructura de comunicación en proyectos globales | 52 |
| 5.1. | Fixtura ICT | 74 |
| 5.2 | Condición ideal de los costos de un proyecto durante todo el ciclo de vida | 83 |
| 6.1 | Ejercicio de validación de un producto | 88 |
| 6.2 | Modelo de comunicación para la ejecución de proyectos en línea blanca | 90 |
| 6.3 | Ejemplo de solicitud interna para dar cauce a una cotización solicitada por el cliente | 92 |
| 6.4 | Orden de compra presentada por el cliente como confirmación de proyecto ganado | 94 |
| 6.5. | Solicitud interna de presupuesto para ejecución del proyecto | 96 |
| 6.6. | Lista de interesados | 97 |
| 6.7. | Plan de administración de proyectos | 100 |
| 6.8. | Plan de comunicaciones para el proyecto | 101 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 6.9. | Modelo básico de comunicación | 104 |
| 6.10 | Interface de reporte y estado de los proyectos | 110 |
| 6.11. | Base de conocimientos del modelo de comunicación para tarjetas electrónicas de línea blanca | 111 |
| 6.12 | Ejemplos dentro de la página que muestran y explican cómo entender la información financiera | 112 |
| 6.13. | Descripción del proyecto y vista del equipo de proyecto | 113 |
| 6.14 | Presentación del cronograma y entregables internos y con el cliente | 114 |
| 6.15 | Vista con el reporte financiero del proyecto | 115 |
| 6.16 | Reporte de riesgos del proyecto | 116 |
| 6.17 | Definición de la distribución de locaciones a través de Diehl Controls | 118 |
| 7.1. | Proyectos actuales con sus fechas de inicio y fin | 120 |
| 7.2. | Resultado acumulado del proyecto durante todo su ciclo de vida | 121 |
| 7.3 | Proyecto bajo el proceso de modelo de comunicación | 122 |
| 7.4. | Mejoras mostradas en el resultado general de proyectos a lo largo de 4años | 124 |
| 7.5. | Gráfico de sectores con la distribución de la muestra indicando la antigüedad en la empresa | 127 |
| 7.6. | Resultados de encuesta 2012 indicando el flujo de información en la barra marcada con color rojo | 130 |
| 7.7. | Gráfica con los resultados de la encuesta de medición de la integración | 132 |

ÍNDICE DE TABLAS

| Tabla | | Pág. |
|--------------|---|-------------|
| 2.1 | Definiciones de estándares de administración de proyectos más utilizados | 21 |
| 2.2 | Grupos de procesos agrupados por áreas de conocimiento vs fase del proyecto | 26 |
| 2.3 | Esquema global de administración de proyectos | 53 |
| 5.1 | Definición de dispositivos utilizados para el ensamble de un producto | 73 |
| 5.2 | Costos de diseño y desarrollo del producto | 76 |
| 5.3 | Variables de medición definidas por parte de contraloría para el monitoreo de los proyectos | 77 |
| 5.4 | Reporte mensual para un proyecto en específico | 79 |
| 7.1 | Resultados de la encuesta de integración de participantes de proyectos | 129 |

ABREVIATURAS

| | |
|--------|--------------------------------------|
| PMBOOK | Project Management Body Of Knowledge |
| PMI | Project Management Institute |
| LAN | Local Area Network |
| WAN | Wide Area Network |
| PCB | Printed Circuit Board |
| SMT | Surface Mount Technology |
| ICT | In Circuit Test |
| FIT | Functional In-circuit Test |

1. INTRODUCCION

El manejo de proyectos por sí mismo está fundamentado bajo la premisa del éxito económico de Diehl Controls, de manera obvia, la empresa está persiguiendo como parte de su visión tener el éxito en sus indicadores y beneficios para la empresa en sí como para sus empleados. Es importante para las empresas desarrollar la infraestructura necesaria y herramientas para alcanzar sus fines: ser competitiva económicamente y mantener su nivel de competitividad ante este ambiente globalizado.

De acuerdo al PMBOK(2013, p. 40) existe un estándar del comportamiento de los proyectos con respecto a las variables de la influencia de los interesados *stakeholders* y también con respecto a los costos a consecuencia de cambios en el proyecto con respecto al alcance, tiempo y presupuesto.

El estándar se refiere a que los costos adicionales del proyecto se comienzan a agudizar conforme el proyecto se acerca a su fin. Por ejemplo, una detección temprana de una necesidad de cambio en el diseño debido a una regulación gubernamental, ahorra gastos adicionales pues se puede prever ajustes tempranos en equipos de prueba, recursos para certificación, evitar compras de materiales que no serían utilizados debido a estos cambios. Es decir, mientras más tarde se presentan cambios en el proyecto, el impacto es más fuerte en todas las áreas.

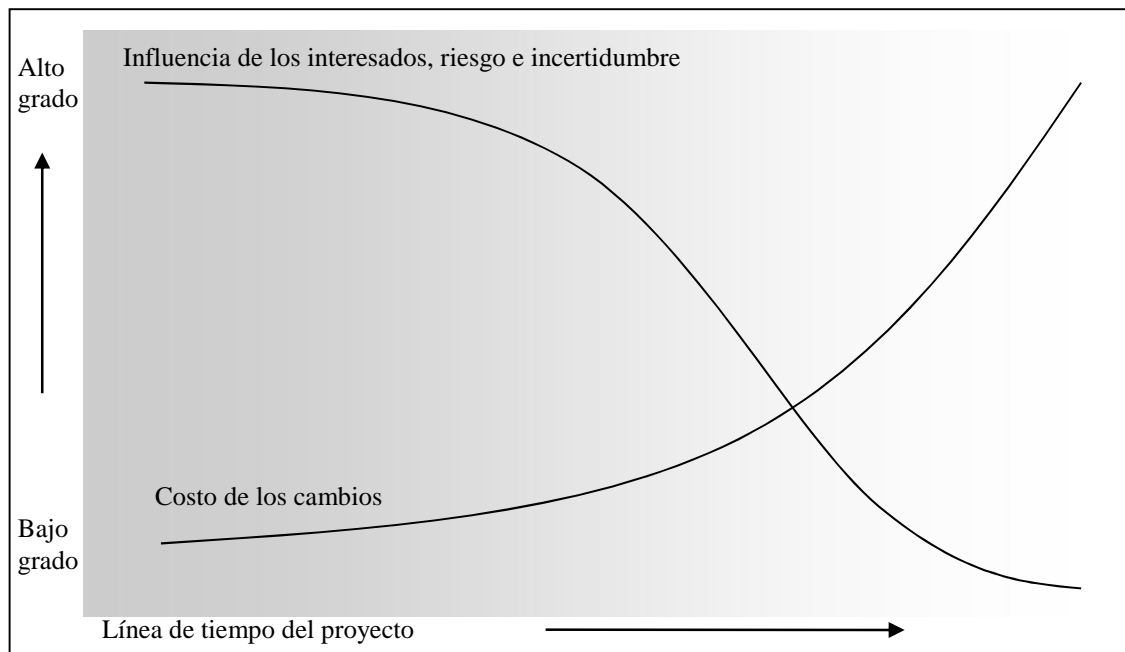
Actualmente los presupuestos de los proyectos de introducción de nuevos productos se encuentran en el orden de los \$100,000.00 dólares, en términos de las inversiones necesarias para materiales requeridos para el producto a ser introducido sin contar las inversiones de capital para maquinaria estándar que no se consideran como parte del presupuesto.

Las estimaciones basadas en los estándares de cálculo muestran que para el final del proyecto se va a tener un costo real de aproximadamente 6 veces el presupuesto original. Las variables más evidentes son nuevamente el punto dentro del ciclo de vida en el cual se están presentando los cambios en los proyectos esto nos lleva a dos fenómenos sistemáticos en el proceso. La mayoría de los cambios en los proyectos se están dando hacia el final del proyecto e inclusive una vez que el proyecto ya se debe cerrar, los cambios continúan siendo un obstáculo que por sistema no permite que el proyecto se cierre reflejando aun costos adicionales.

De acuerdo a la Figura 1.1, el involucramiento de los interesados debería ser mínimo hacia el proceso de finalización del proyecto, esta es una segunda variable a considerar, se tienen que realizar reuniones a nivel ejecutivo y de la dirección de manera diaria con gerentes, jefes de área, líderes de diseño y por supuesto con los clientes, esto violando completamente el estándar de administración de proyectos para el involucramiento de los interesados. Se tienen que celebrar reuniones para evaluar y analizar los riesgos, que a esa altura del proyecto de manera estándar también deberían

de ser mínimos, sin embargo en la realidad sobrepasan el nivel de ponderación convirtiéndose en problemas reales o de nivel de riesgo del 100% de que se presenten impactando nuevamente en el proyecto.

Figura 1.1. Impacto de variables basado en el tiempo del proyecto.



Fuente PMBOK (2008, p. 21).

De primera instancia es evidente el sistemático fenómeno de la falta de comunicación, sin tender a definir como una causa raíz del problema se evidencia la pobre manera como se comunican los eventos del proyecto, la falta de reportes a tiempo y en forma y a los niveles adecuados, la falta de la correcta cultura de escalamiento. Otro factor importante es el nivel de exigencia del cliente. El mercado de la línea blanca es un

mercado con un número reducido de intermediación. Las grandes compañías manufactureras de la línea blanca están directamente en contacto con el vendedor final que son las tiendas de autoservicio. A diferencia de otras industrias como es el caso de la industria automotriz, en la cual se planea el lanzamiento de un nuevo modelo con más de cinco años de antelación, en la línea blanca la planeación no va más allá de dos años y medio. Un punto más a considerar es que el mercado de la línea blanca fluctúa con la economía del país en donde se va a vender el producto, fluctúa inclusive con la definición de fechas en las que el consumismo es más alto y finalmente la última variable de impacto es la variación debido a los continuos cambios solicitados de primera mano por el cliente final. La consecuencia de todo lo antes mencionado es que el movimiento es muy dinámico y se requiere un nivel de comunicación muy cercano, continuo y disciplinado con el cliente.

Una buena cita de ejemplo que se convierte de inmediato en un medible de la eficacia del proceso de comunicaciones, es el nivel de escalamiento cuantitativamente que se tiene de un cliente. La dinámica de variaciones y constantes cambios de requerimientos empujan a la cadena de suministro a dar una velocidad de respuesta mucho más eficiente y a tener una comunicación más efectiva en términos de comprensión de los requerimientos y de la velocidad de respuesta bajo un concepto de negociación, aseguramiento de la calidad y garantía de entregas a tiempo. Cuando no se tiene una buena comunicación con el cliente en términos de la negociación de acuerdos relacionados con los tópicos mencionados, el equipo del proyecto queda rebasado y el

cliente escala los temas o los problemas a niveles mayores en la organización poniéndose en contacto con los niveles gerenciales, niveles de directores e inclusive con el presidente de la compañía con el fin de reclamar y exigir el servicio correcto, que para el punto de vista del cliente son las entregas, pero en la realidad, es mucho más, es una buena y correcta administración de la comunicación para llegar a una situación ganar-ganar. A final de cuentas englobando todo este último párrafo comienza la orientación de una necesidad en la mejora de las comunicaciones en el proyecto. Por otro lado, es sabido que los Administradores de proyectos llegan a invertir hasta un 80% de su tiempo operativo comunicando o ejercitando el proceso de la comunicación para el buen desempeño del proyecto (Celestino, 1995, p. 644), lo que hace crítico el ejercicio de desarrollar herramientas de comunicación que soporten este hecho.

El objetivo general de este documento es el de plantear un análisis y potencial solución al reto de la administración de proyectos desde el punto de vista de la comunicación y como pueden impactar positivamente la definición de modelos de comunicación y tecnologías de sistemas distribuidos en la exitosa implementación e introducción de nuevos productos en la industria de la línea blanca. Gestionar proyectos distribuidos para la introducción de tarjetas electrónicas a la manufactura que mejore la comunicación entre el equipo de trabajo ubicado en varias locaciones geográficas a través de un modelo de Comunicación que integre Tecnologías de Información y estándares de comunicación en un ambiente distribuido. El objetivo de esta investigación desde el punto de vista del beneficio está orientado a tener un mejor

control de los costos del proyecto como punto más importante y el de lograr la satisfacción de los clientes internos y el de los clientes externos. Al comenzar a definir cuáles son los beneficios se puede proyectar hacia la mejora en muchos ámbitos que van desde la mejora en el ambiente de trabajo hasta el uso eficiente de la infraestructura de comunicación pero esta fuera del alcance de este documento que se enfocó al problema número uno que como organización existe: el mantener un margen de ganancia que sustente la existencia de la empresa como organización lucrativa.

Los beneficios esperados fueron concebidos de acuerdo con los objetivos planteados y fueron congruentes con la metodología planteada. Mencionado lo anterior es importante acotar en consecuencia que el alcance estuvo orientado a mostrar el beneficio económico desde el punto de vista del resultado, pero desde el punto de vista de las variables a considerar para la investigación, se están tomando tantos factores como se considere necesario y como la propia investigación lo vaya arrojando tomando como pilares principales el tipo de empresa de la que se habla que en este caso es la línea blanca, el entorno de la empresa que es un modelo distribuido físicamente y que requiere recursos que no tienen que tener una localidad específica sino que virtualmente son parte de un todo, las metodologías existentes en la administración de las comunicaciones para los proyectos y finalmente el comportamiento organizacional como factor humano del éxito o fracaso de la organización.

2. ASPECTOS TEORICOS

2.1. Sistemas Distribuidos

El tema de los sistemas distribuidos se aborda desde dos puntos de vista, el primero, es el de la manera cómo se comporta un equipo de trabajo intercultural y ubicado en diferentes posiciones geográficas y el segundo es abstrayendo el mero concepto de sistema distribuido que también permite entender los elementos básicos de un sistema de comunicación basado en un ambiente distribuido, el punto aquí es encontrar la mezcla de los dos factores para definir una propuesta de solución que sea efectiva para los fines de este documento. Con referencia a los estudios de Hayes (2000, p. 01), existen muchos antecedentes sobre la ineficiencia de equipos de trabajo que se encuentran bajo el reto de tener diferentes culturas y estar en diferentes posiciones geográficas, la intención de este capítulo es intentar de manera técnica los retos que se enfrentan bajo estas condiciones y como el principio teórico de sistema distribuido puede ser una buena referencia para la solución del problema. De acuerdo con Emmerich (2000), un sistema distribuido es básicamente el conjunto de varios componentes que se encuentran distribuidos a través de muchas computadoras. La computadora que alberga algunos de estos componentes se conoce como computadora anfitrión “host”. El concepto de anfitrión denota todos los componentes operacionales de esa computadora incluyendo a las piezas físicas y su sistema operativo. Finalmente, la mejor forma de identificar y definir un sistema distribuido es describiendo sus características: compartición de recursos, apertura, concurrencia, escalabilidad, tolerancia a fallos y transparencia.

En la *compartición de recursos*, el término *recurso* es bastante abstracto, pero es el que mejor caracteriza el abanico de entidades que pueden compartirse en un sistema distribuido. El abanico se extiende desde componentes hardware como discos e impresoras hasta elementos software como ficheros, ventanas, bases de datos y otros objetos de datos. La idea de compartición de recursos no es nueva ni aparece en el marco de los sistemas distribuidos. Los sistemas multiusuario clásicos desde siempre han provisto compartición de recursos entre sus usuarios. Sin embargo, los recursos de una computadora multiusuario se comparten de manera natural entre todos sus usuarios. Por el contrario, los usuarios de estaciones de trabajo monousuario o computadoras personales dentro de un sistema distribuido no obtienen automáticamente los beneficios de la compartición de recursos. Los recursos en un sistema distribuido están físicamente encapsulados en una de las computadoras y sólo pueden ser accedidos por otras computadoras mediante las comunicaciones (la red). Para que la compartición de recursos sea efectiva, ésta debe ser manejada por un programa que ofrezca un interfaz de comunicación permitiendo que el recurso sea accedido, manipulado y actualizado de una manera fiable y consistente. En base a lo anterior, basado en la definición de Emmerich (2000). Surge el término genérico de gestor de recursos. Un gestor de recursos es un módulo software que maneja un conjunto de recursos de un tipo en particular. Cada tipo de recurso requiere algunas políticas y métodos específicos junto con requisitos comunes para todos ellos. Éstos incluyen la provisión de un esquema de nombres para cada clase de recurso, permitir que los recursos individuales sean accedidos desde cualquier localización; la traslación de nombre de recurso a direcciones de comunicación y la

coordinación de los accesos concurrentes que cambian el estado de los recursos compartidos para mantener la consistencia.

Un sistema distribuido puede verse de manera abstracta como un conjunto de gestores de recursos y un conjunto de programas que usan los recursos. Los usuarios de los recursos se comunican con los gestores de los recursos para acceder a los recursos compartidos del sistema. Esta perspectiva nos lleva a dos modelos de sistemas distribuidos: el modelo cliente-servidor y el modelo basado en objetos.

Con respecto a la *apertura*, un sistema informático es abierto si el sistema puede ser extendido de diversas maneras. Un sistema puede ser abierto o cerrado con respecto a extensiones hardware (añadir periféricos, memoria o interfaces de comunicación) o con respecto a las extensiones software (añadir características al sistema operativo, protocolos de comunicación y servicios de compartición de recursos). La apertura de los sistemas distribuidos se determina primariamente por el grado hacia el que nuevos servicios de compartición de recursos se pueden añadir sin perjudicar ni duplicar a los ya existentes.

Básicamente los sistemas distribuidos cumplen una serie de características; las interfaces software clave del sistema están claramente especificados y se ponen a disposición de los desarrolladores. En una palabra, los interfaces se hacen públicos, los sistemas distribuidos abiertos se basan en la provisión de un mecanismo uniforme de

comunicación entre procesos e interfaces publicados para acceder a recursos compartidos y finalmente, los sistemas distribuidos abiertos pueden construirse a partir de hardware y software heterogéneo, posiblemente proveniente de vendedores diferentes. Pero la conformidad de cada componente con el estándar publicado debe ser cuidadosamente comprobada y certificada si se quiere evitar tener problemas de integración. Hablando de la *conurrencia*, en los casos en los que operan varios procesos en una única maquina se dice que se están ejecutando concurrentemente. Si el ordenador está equipado con un único procesador central, la concurrencia tiene lugar entrelazando la ejecución de los distintos procesos. Si la computadora tiene N procesadores, entonces se pueden estar ejecutando estrictamente a la vez hasta N procesos.

En los sistemas distribuidos hay muchas maquinas, cada una con uno o más procesadores centrales. Es decir, si hay M computadoras en un sistema distribuido con un procesador central cada una entonces hasta M procesos estar ejecutándose en paralelo. En un sistema distribuido que está basado en el modelo de compartición de recursos, la posibilidad de ejecución paralela ocurre por dos razones; muchos usuarios interactúan simultáneamente con programas de aplicación o el caso en el que muchos procesos servidores se ejecutan concurrentemente, cada uno respondiendo a diferentes peticiones de los procesos clientes. En el primer caso relacionado a muchos usuarios interactuando se da un escenario menos conflictivo, ya que normalmente las aplicaciones de interacción se ejecutan aisladamente en la estación de trabajo del usuario y no entran en conflicto con las aplicaciones ejecutadas en las estaciones de trabajo de

otros usuarios. En el segundo caso cuando muchos procesos se ejecutan concurrentemente es un caso más complicado, estos procesos se ejecutan en distintas maquinas, de manera que se están ejecutando en paralelo diversos servidores, junto con diversos programas de aplicación. Las peticiones para acceder a los recursos de un servidor dado pueden ser encoladas en el servidor y ser procesadas secuencialmente o bien pueden ser procesadas varias concurrentemente por múltiples instancias del proceso gestor de recursos. Cuando esto ocurre los procesos servidores deben sincronizar sus acciones para asegurarse de que no existen conflictos. La sincronización debe ser cuidadosamente planeada para asegurar que no se pierden los beneficios de la concurrencia.

Con respecto a la escalabilidad, los sistemas distribuidos operan de manera efectiva y eficiente a muchas escalas diferentes. La escala más pequeña consiste en dos estaciones de trabajo y un servidor de ficheros, mientras que un sistema distribuido construido alrededor de una red de área local simple podría contener varios cientos de estaciones de trabajo, varios servidores de ficheros, servidores de impresión y otros servidores de propósito específico. A menudo se conectan varias redes de área local para formar *internetworks*, y éstas podrían contener muchos miles de ordenadores que forman un único sistema distribuido, permitiendo que los recursos sean compartidos entre todos ellos de acuerdo a la definición de Emmerich (2000), Tanto el software de sistema como el de aplicación no deberían cambiar cuando la escala del sistema se incrementa. La necesidad de escalabilidad no es solo un problema de prestaciones de red o de hardware,

sino que está íntimamente ligada con todos los aspectos del diseño de los sistemas distribuidos. El diseño del sistema debe reconocer explícitamente la necesidad de escalabilidad o de lo contrario aparecerán serias limitaciones. La demanda de escalabilidad en los sistemas distribuidos ha conducido a una filosofía de diseño en que cualquier recurso simple -hardware o software- puede extenderse para proporcionar servicio a tantos usuarios como se quiera. Esto es, si la demanda de un recurso crece, debería ser posible extender el sistema para darla servicio, Por ejemplo, la frecuencia con la que se accede a los ficheros crece cuando se incrementa el número de usuarios y estaciones de trabajo en un sistema distribuido. Entonces, debe ser posible añadir ordenadores servidores para evitar el cuello de botella que se produciría si un solo servidor de ficheros tuviera que manejar todas las peticiones de acceso a los ficheros. En este caso el sistema deberá estar diseñado de manera que permita trabajar con ficheros replicados en distintos servidores, con las consideraciones de consistencias que ello conlleva.

Cuando el tamaño y complejidad de las redes de computadoras crece, es un objetivo primordial diseñar software de sistema distribuido que seguirá siendo eficiente y útil con esas nuevas configuraciones de la red. Resumiendo, el trabajo necesario para procesar una petición simple para acceder a un recurso compartido debería ser prácticamente independiente del tamaño de la red. Las técnicas necesarias para conseguir estos objetivos incluyen el uso de datos replicados, la técnica asociada de *caching*, y el uso de múltiples servidores para manejar ciertas tareas, aprovechando la

conurrencia para permitir una mayor productividad. Con respecto a la característica que tienen los sistemas distribuidos de tolerancia a fallos, relacionados con el software o el hardware, los programas podrían producir resultados incorrectos o podrían pararse antes de terminar la computación que estaban realizando. El diseño de sistemas tolerantes a fallos se basa en dos cuestiones, complementarias entre sí: Redundancia de hardware (uso de componentes redundantes) y recuperación del software (diseño de programas que sean capaces de recuperarse de las fallas). En los sistemas distribuidos la redundancia puede plantearse en un grano más fino que el hardware, pueden replicarse los servidores individuales que son esenciales para la operación continuada de aplicaciones críticas.

La recuperación del software tiene relación con el diseño de software que sea capaz de recuperar (*roll-back*) el estado de los datos permanentes antes de que se produjera la falla. Los sistemas distribuidos también proveen un alto grado de disponibilidad en la vertiente de fallos hardware. La disponibilidad de un sistema es una medida de la proporción de tiempo que está disponible para su uso. Una falla simple en una maquina multiusuario resulta en la no disponibilidad del sistema para todos los usuarios. Cuando uno de los componentes de un sistema distribuido falla, solo se ve afectado el trabajo que estaba realizando el componente averiado. Un usuario podría desplazarse a otra estación de trabajo; un proceso servidor podría ejecutarse en otra máquina. Finalmente una la última característica, la transparencia, que se define como la ocultación al usuario y al programador de aplicaciones de la separación de los

componentes de un sistema distribuido, de manera que el sistema se percibe como un todo, en vez de una colección de componentes independientes. La transparencia ejerce una gran influencia en el diseño del software de sistema.

El manual de referencia RM-ODP [ISO 1996a] identifica ocho formas de transparencia. Estas proveen un resumen útil de la motivación y metas de los sistemas distribuidos. Las transparencias definidas son:

1. *Transparencia de Acceso*: Permite el acceso a los objetos de información remotos de la misma forma que a los objetos de información locales.
2. *Transparencia de Localización*: Permite el acceso a los objetos de información sin conocimiento de su localización
3. *Transparencia de Concurrencia*: Permite que varios procesos operen concurrentemente utilizando objetos de información compartidos y de forma que no exista interferencia entre ellos.
4. *Transparencia de Replicación*: Permite utilizar múltiples instancias de los objetos de información para incrementar la fiabilidad y las prestaciones sin que los usuarios o los programas de aplicación tengan por que conocer la existencia de las réplicas.
5. *Transparencia de Fallos*: Permite a los usuarios y programas de aplicación completar sus tareas a pesar de la ocurrencia de fallos en el hardware o en el software.

6. *Transparencia de Migración:* Permite el movimiento de objetos de información dentro de un sistema sin afectar a los usuarios o a los programas de aplicación.
7. *Transparencia de Prestaciones.* Permite que el sistema sea reconfigurado para mejorar las prestaciones mientras la carga varia.
8. *Transparencia de Escalado:* Permite la expansión del sistema y de las aplicaciones sin cambiar la estructura del sistema o los algoritmos de la aplicación.

Emmerich (2000) señala que los dos tipos de transparencias más importantes son las transparencias de acceso y de localización; su presencia o ausencia afecta fuertemente a la utilización de los recursos distribuidos. A menudo se las denomina a ambas transparencias de red. La transparencia de red provee un grado similar de anonimato en los recursos al que se encuentra en los sistemas centralizados. En estos tiempos también se pueden ver sistemas distribuidos en la línea blanca que se conocen como *Smart home*, que son ambientes controlados de manera remota y distribuida basados en una infraestructura inteligente, basados en un sistema de mensajes, sistemas de seguridad y control controlado vía remota SMS y de manera distribuida. (Helmy, 2010).

2.2. Gestión de Proyectos

La gestión de proyectos es una disciplina que actualmente ha cobrado mucho interés en las organizaciones de todos los sectores, tanto público como privado. Actualmente es considerada como una competencia básica en la industria y los servicios, por lo tanto, es un campo dinámico y en crecimiento. Así mismo su desarrollo y expansión se debe a un gran número de asociaciones y organizaciones que han apoyado su profesionalización desde hace casi cinco décadas. En ese sentido, a nivel profesional las competencias y métodos a utilizar en este campo se consideran una base muy importante a la hora de enfrentarse a la realización de un proyecto, y estos pueden ser establecidos a partir de las orientaciones de un estándar y de la aplicación de una metodología reconocida o una particular. Del mismo modo, en lo relacionado con el cuerpo de conocimiento de la dirección de proyectos se puede decir que las asociaciones de Project Management junto con la guía del *Project management*, para Montes y Guerra (2013), son unas de las publicaciones más influyentes de los que constituye la base de conocimientos de la profesión. Con respecto a lo antes mencionado, las asociaciones profesionales dedicadas al estudio de la gestión de proyectos, han elaborado, publicado y difundido cuerpos de conocimiento (BOKs), que resumen los principales y más importantes avances en el ámbito de la disciplina. Estos se incluyen métodos, herramientas, técnicas y habilidades para la práctica del *Project management*.

Con el fin de afianzar el conocimiento en el área de proyectos, se han desarrollado institutos, normas y guías, se ha realizado una interesante clasificación de

estándares de dirección de proyectos de acuerdo con los fines de la profesión que van desde pequeños proyectos individuales pasando por la gestión de proyectos para la empresa hasta la evaluación y certificación de personas con el fin de desarrollar eficazmente los proyectos como tal. Como parte del manejo y la concepción de la disciplina relacionada a la gestión de proyectos, se desarrolla la referencia más importante que son los estándares de administración del conocimiento ligado a los proyectos. Se pueden encontrar un amplio número de estándares para la gestión de proyectos, publicados por organizaciones, empresas de estandarización y asociaciones en todo el mundo, y debido a esa diversidad, la selección y aplicación de normas puede ser un problema complejo para las organizaciones. Desde esa perspectiva, puede ser no tan sencillo tomar la decisión de elegir una metodología (Montes y Guerra, 2013). Basados en esto, la implementación de un estándar debe ser producto de un profundo análisis sobre el tipo, forma de proyecto, contexto geográfico-cultural, y la madurez de la organización en cuanto a conocimiento de la gestión de proyectos, entre otros. Se podría decir que todos los estándares han sido elaborados con la premisa de ser guías más útiles para cualquier tipo de proyecto.

Estos son siempre aplicables en cualquier contexto y todos ellos reúnen información similar estructurada de diferentes formas y con interesantes variaciones. Haciendo un análisis de los tipos de estándares definidos, se podrían clasificar 3 grandes grupos que dan importancia a determinadas disciplinas de manera más predominante. El primero se relaciona directamente con los proyectos, se refiere a herramientas,

metodologías y lineamientos para la ejecución y control de un proyecto yendo desde su planeación y concepción hasta el proceso de cierre. El segundo grupo está orientado a las Organizaciones en el cual el enfoque está más definido hacia proyectos de empresas, en las que algunas de las entradas predominantes son principios empresariales tales como la estrategia de la compañía, su visión sus políticas (e.g. política de calidad) y sus modelos de negocio. Y finalmente el tercer grupo que se encuentra orientado hacia las personas, el cual se encarga de preparar, desarrollar, asesorar, registrar y certificar al individuo en base al desarrollo del conocimiento y la inducción de competencias propias de un administrador de proyectos. Existen, como lo menciona O'hara (2013), por ejemplo metodologías y guías orientadas a la gestión de proyectos que se sustentan bajo un principio de innovación como es el caso de la guía que usan en Japón llamada P2M que considera inclusive el nivel de complejidad del proyecto como contexto para definir como éste va a ser ejecutado. Hay otras guías de certificación que están más orientadas a las competencias del PM y no tanto al proceso en si Caupin (2006), que implementan su metodología basados en competencias contextuales, de conducta y de competencia técnica, estos tres grupos de competencias para el PM son bastos y definen la manera como se ejecuta el proyecto.

Guerrero, Cardoza y Delos ríos, (2012) mencionan que dependiendo del tipo de estándar de certificación, se tienen diferentes requerimientos para alcanzar el mismo. El alcance también varía de un estándar a otro, pues en algunos se orienta la certificación hacia los proyectos de empresas, en algunos otros se orienta hacia el desarrollo de las

competencias *suaves* del individuo tales como inteligencia emocional, resiliencia o habilidades gerenciales. Algunos otros requieren un alto grado de experiencia como colaborador, no como administrador de proyectos en implementaciones pasadas.

Es importante recalcar un punto que se tocara más adelante en este documento el aspecto relacionado con el comportamiento humano, por eso se hace tanto énfasis en esta sección. En lo que concierne al desarrollo de competencias, se puede hacer una división en tres grandes bloques de competencias de acuerdo a Gosh, Forrest y DiNetta., (2012) y áreas de conocimiento como contexto para el entrenamiento de un administrador de proyectos. El primero es el marco del comportamiento en el que se pueden definir hasta 15 competencias tales como liderazgo, motivación, asertividad, relajación, apertura, creatividad, orientación a resultados y manejo de conflictos entre otros. El segundo es el marco de las competencias técnicas tales como la implementación de la teoría de administración de proyectos, el manejo de los requerimientos del proyecto, el control de los riesgos, métodos de resolución de problemas, control del tiempo y las fases del proyecto entre otros y finalmente la tercera y muy importante, la definición contextual del medio, lo que significa que la implementación de proyectos debe estar desarrollada bajo un entorno que el administrador conozca el contexto, sepa que existe y sepa desarrollarlo. Estas competencias son aquellas que rodean al proyecto y lo ayudan a desarrollarse tales como la definición de la estrategia corporativa para la implementación de proyectos, orientación bajo los lineamientos de la oficina de proyectos, proyectos alineados a las

necesidades del negocio, estructura bien definida que fundamente la ejecución del proyecto, políticas y normas de apego a leyes ambientales así como también políticas y normas de apego a las leyes gubernamentales. Estos principios explicados anteriormente fundamentan la definición básica del modelo de comunicación aquí tratado en las siguientes páginas.

En referencia a las herramientas propuestas en los estándares se observa como el PMBOK del PMI (Project Management Institute) es el que más técnicas distintas propone, siendo una de las virtudes que lo diferencia de los demás. Además de lo anterior, este es el más utilizado a la hora de desarrollar metodologías, lo cual es un aspecto importante que será desarrollado en el siguiente apartad. En cuanto a la estructura, merece la pena destacar el estándar ICB, que está desarrollado a partir de un modelo de competencias, una visión muy diferente de la de los demás, que se estructuran a partir de áreas de conocimiento y grupos de proceso. El PMBOK es el estándar más extendido a nivel teórico y su gran difusión le hace ser la base más utilizada para la elaboración de metodologías y certificación. Por otra parte, se considera que el método propuesto en PRINCE2 resulta también bastante útil a nivel práctico Murray (2009), incluso se puede usar como metodología sin necesidad de grandes modificaciones. Este estándar diseñado en la gran Bretaña se orienta más al proceso que a las competencias y hace referencia al quién hace qué cosa en que momento, hace referencia a un *Project board* que es el cuerpo de jueces que definen, autorizan y

aprueban la ejecución del proyecto Turley (2010), además de que es muy claro en la definición de los roles de los miembros del proyecto.

En la Tabla 2.1 se puede apreciar una lista con las propuestas de estándares más conocidas a nivel global.

Tabla 2.1

Definiciones de estándares de administración de proyectos más utilizados

| Estándar | Organización | País |
|-----------------|---------------------|----------------|
| PMBOK | PMI | Estados Unidos |
| APMBOK | APM | Reino Unido |
| BS 6079 | BSI | Reino Unido |
| ISO 21500 | ISO | Suiza |
| ICB | IPMA | Suiza |
| P2M | PMAJ | Japón |
| NCSPM | AIPM | Australia |
| PM CDF | PMI | Estados Unidos |
| SAQA | SAQA | Sudáfrica |
| ECITB | ECITB | Reino Unido |
| PRINCE2 | OGC | Reino Unido |

Fuente: Guerrero, Cardoza, De los Ríos (2013, p. 3).

Dada la gran cantidad de diferentes procesos definidos, la organización ISO encargada de definir normas internacionales decidió hacer un extracto todas las guías existentes y emitir la norma ISO 21500 como estándar de administración de proyectos que básicamente es muy similar al PMBOK pero con algunas diferencias y extractos de otras guías internacionales Gasik (2009), que enriquecen y definen un estándar internacional basado en ISO. Cabe indicar que la norma ISO para administración de

proyectos tiene muy poco tiempo de haber sido creada Carter (2009) y aun se llevan a cabo revisiones continuas del proceso como tal. Actualmente existe una gran cantidad de publicaciones sobre normas y estándares generadas para su difusión. Estas a su vez relacionan técnicas y herramientas para quienes ejercen en el campo de la administración de proyectos. El siguiente punto a describir de las metodologías de proyectos es el concepto mismo del termino metodología que se entiende como un conjunto de prácticas, técnicas, procedimientos y normas, utilizado por quienes trabajan en una disciplina (*Project Management Institute PMBOK*, 2013). Se entiende que una metodología está conformada por diversos elementos que estructuran un sistema de gestión, Charvat (2013) menciona que para que sea implementado por un equipo de proyecto o también se puede definir como el conjunto de directrices o principios adaptados como una relación de cosas por hacer basados en listas de verificación que son utilizados durante todo el ciclo de vida. Un complemento a este concepto podría ser que este tipo de metodologías son estructuras que permiten conseguir los objetivos en los proyectos, habitualmente dispuestas como un conjunto de procesos, recursos y actividades claramente definidos. Una vez definido el concepto de metodología en su forma elemental se puede utilizar como contexto para describir las que podrían ser las más concretas en relación con la administración de proyectos. En base a un análisis de rasgos característicos como el tipo de ciclo de vida, su facilidad de uso, el tipo de proyecto sobre el que se enfocan y su orientación principal. Con relación al análisis se puede considerar que existe un número bastante diversificado de metodologías, que son enfocadas sobre muchos sectores, tipos de proyecto, y adaptadas en su mayoría a partir

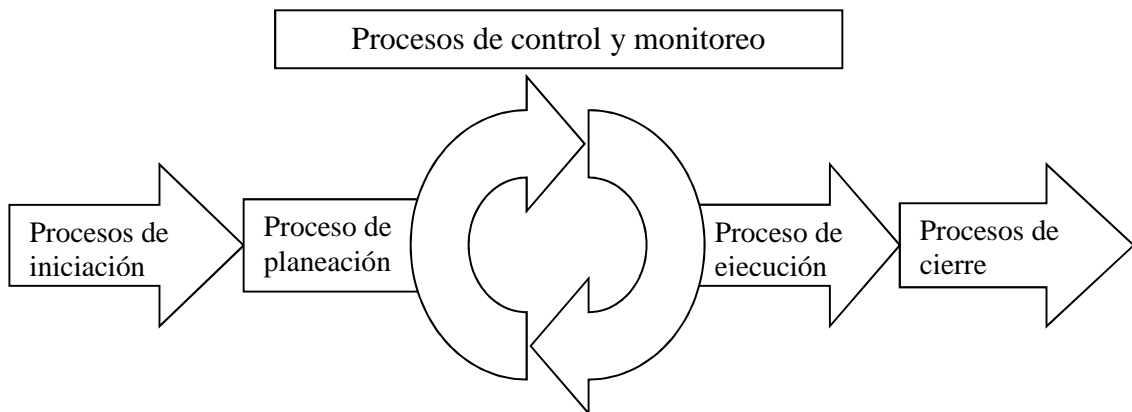
de estándares del PMI o PRINCE2. Estas en su mayoría se estructuran por fases para la organización del ciclo de vida, sin importar el tipo de proyecto, en términos de implementación se pueden apreciar las mayores dificultades de las metodologías de la dirección de proyectos. Núñez (2013) menciona que, debido a la ausencia de guías que orienten al respecto y de la declaración de las particularidades de los agentes que intervienen directamente (involucrados) en el proceso de gestión. Se puede encontrar que muchas instituciones han desarrollado su propia metodología dependiendo del tipo de proyecto que habitualmente ejecutan por lo que en consecuencia, se considera que al analizar y comparar la estructura de algunas metodologías actuales se puede ilustrar una visión mucho más elaborada de la forma que un estándar de dirección de proyectos se adopta a través de una metodología a final de cuentas, procesos y guías existen demasiados como ya se mostró al principio y todo está en recoger siempre las buenas prácticas, para la implementación del modelo de comunicaciones.

La definición de un proyecto de acuerdo con *Project Management Institute* (2013, p. 3) es “*el proceso de generación de un producto sin precedentes y con propiedades particulares con un tiempo de ejecución definido para su constitución*”. Es único porque debe generar un resultado o entregable final; normalmente está representado en un bien o un servicio y estos deben cumplir con los requerimientos del cliente. La gestión de proyectos es una ciencia y un arte que pretende balancear alcance, tiempo y costo. Balancea las necesidades y expectativas de los interesados (*stakeholders*) del proyecto tanto internos como externos. Está basada en procesos que

son apoyados por un conocimiento especializado que los dirige. Un interesado es cualquier persona y/o entidad que es afectada por las actividades de un proyecto. El proyecto puede afectar a los interesados de manera positiva, negativa o neutra.

El ciclo de vida de un proyecto identifica las fases o etapas que se deben cumplir a lo largo de su desarrollo, el cual está basado en el PMBOK (2013). La gestión de un proyecto, usa una serie de etapas comunes, independientemente del tipo de proyecto que se desarrolle. Esas etapas comunes son: Iniciación, Planeación, Ejecución, Seguimiento-Control y Cierre. En la Figura 2.1 se muestra el esquema del proceso de administración de proyectos.

Figura 2.1. Ciclo de vida de un proyecto.



Fuente PMBOK (2013, p. 42).

- J *Iniciación*: Es la etapa de conceptualización del proyecto. Desarrolla el Acta de Constitución, que define y autoriza su inicio, o una fase de este, por parte del Directivo Encargado, quien a su vez designa al gerente responsable. En esta Acta se incluye la Identificación de los Interesados.
- J *Planeación*: Establece la solución detallada, genera el Plan de administración del proyecto (“*Project Management Plan*” - *PMP*).
- J *Ejecución*: Desarrolla las actividades del plan de administración del proyecto
- J *Seguimiento y Control*: Valida el logro de los resultados en el desarrollo del proyecto
- J *Cierre*: Formaliza la aceptación del producto final y termina el proyecto o fase.

En las áreas de conocimiento de la Administración de Proyectos, la metodología de Gestión de Proyectos, se compone de cinco grupos de procesos básicos dentro del marco de trabajo del ciclo de vida del proyecto y están integradas nueve áreas de conocimiento. Como se muestra en la Tabla 2.2. Estas nueve áreas de conocimiento son: Integración, Alcance, Tiempo, Costos, Calidad, Recursos Humanos, Comunicaciones, Riesgos, Adquisiciones. El desarrollo de todos los procesos debe estar basado en la estructura de 42 procesos señalados en la matriz de grupos de procesos. La numeración comienza en el número 4 de acuerdo a la convención definida en el estándar de administración de proyectos PMBOK (2013)

Tabla 2.2

Grupos de procesos agrupados por áreas de conocimiento vs fase del proyecto

| Áreas de conocimiento | Grupo del proceso de iniciación | Grupo del proceso de Planificación | Grupo del proceso de ejecución | Grupo del proceso de seguimiento y control | Grupo del proceso de cierre |
|---|---|--|---|--|-------------------------------|
| 4. Gestión de la integración del proyecto | 4.1. Desarrollar el acta de Constitución del Proyecto | 4.2. Desarrollar el plan para la dirección del proyecto | 4.3 Dirigir y gestionar la ejecución del proyecto | 4.4. Monitorear y controlar el trabajo del proyecto 4.5. Realizar el control integrado de cambios | 4.6 Cerrar el proyecto o Fase |
| 5. Gestión del alcance el proyecto | | 5.1. Planear el manejo del alcance 5.2. Recolectar requerimientos 5.3. Definir el Alcance 5.4. Crear EDT | | 5.5. Validar el alcance 5.6 Controlar el alcance | |
| 6. Gestión del tiempo del proyecto | | 6.1 Planear el manejo del cronograma 6.2. Definir las actividades 6.3 Secuenciar las actividades 6.4 Estimar los recursos de las actividades 6.5 Estimar la duración de las actividades 6.6 Desarrollar el cronograma | | 6.7 Controlar el cronograma | |
| 7. Gestión de los costos del proyecto | | 7.1. Planear el manejo de los costos 7.2 Estimar los costos 7.3 Determinar el presupuesto | | 7.4 Controlar los costos | |
| 8. Gestión de la calidad del proyecto | | 8.1 Planificar la calidad | 8.2 Realizar el aseguramiento de calidad | 8.3 Realizar el control de calidad | |

| | | | | | |
|---|------------------------------------|--|---|--|--------------------------------|
| 9. Gestión de los recursos humanos del proyecto | | 9.1 Desarrollar el plan de recursos humanos | 9.2 Adquirir el equipo del proyecto 9.3 Desarrollar el equipo del proyecto 9.4 Gestionar el equipo del proyecto | | |
| 10. Gestión de las comunicaciones del proyecto | | 10.1 Planificar las comunicaciones | 10.2 Administrar las comunicaciones | 10.3 Controlar las comunicaciones | |
| 11. Gestión de los riesgos del proyecto | | 11.1 Planificar la gestión de riesgos 11.2. Identificar los riesgos 11.3 Realizar el análisis cualitativo de riesgos 11. 4. Realizar el análisis cuantitativo 11.5 Planificar la respuesta a los riesgos | | 11.6. Monitorear y controlar los riesgos | |
| 12. Gestión de las adquisiciones del proyecto | | 12.1 Planificar las adquisiciones | 12.2 Efectuar las adquisiciones | 12.3 Controlar las adquisiciones | 12.4 Cerrar las adquisiciones. |
| 13. Gestión de los interesados | 13.1 identificar a los interesados | 13.2 Planear la administración de los interesados | 13.3 Manejar a los interesados | 13.4 Controlar a los interesados | |

Fuente: PMBOOK (2013, p. 61).

El uso de la Tabla 2.2. Se debe entender bajo el contexto de guía general, es decir, para la definición de un proyecto, se deben escoger tantos procesos como sea necesario sin tener que utilizar necesariamente todos. La importancia de la mención de esta tabla es que hace referencia en una de sus secciones al proceso de comunicaciones, que es el tema del que se discute en la siguiente sección

2.3. Gestión de las comunicaciones

El área de conocimiento de la Gestión de las Comunicaciones del Proyecto, a nivel general, consiste en la generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del proyecto (PMBOK, 2013). El administrador de proyecto no solo debe conocer cómo gestionar las comunicaciones, sino que debe estar preparado para comunicarse de forma clara y efectiva asegurando que los receptores del mensaje a comunicar entiendan y les quede claro el mensaje (Saladis, 2010).

El área de conocimiento de la gestión de las comunicaciones se divide en 3 procesos principales, planificar las comunicaciones, coordinar las comunicaciones y controlar las comunicaciones cada uno con una serie de herramientas para convertir las entradas (requisitos) en salidas (entregables de cada proceso). A continuación se explicará cada uno de estos procesos

En el proceso de la *planeación de las comunicaciones*, dicho proceso se lleva a cabo durante la planificación del proyecto y consiste en determinar las necesidades de información de cada uno de los interesados y la manera de abordar la comunicación con cada uno de ellos. Es importante responderse una serie de preguntas como ¿quién necesita qué información? ¿Cuándo la necesitará? ¿Cómo le será proporcionado y por quién? (PMBOK, 2013).

Una comunicación eficaz significa que la información se suministra en el formato adecuado, en el momento justo y con el impacto apropiado. Cuando el director de proyectos planifica la forma de comunicarse, está siendo proactivo. Si la planificación se hace incorrectamente (o no se hace), se obtendrán problemas como: demoras, información sensible a audiencia inadecuada o interesados incomunicados.

Para planear adecuadamente se requiere el Registro de Interesados, la estrategia de gestión de los interesados y un buen conocimiento de la cultura, estructura e infraestructura de la organización. El plan se crea a través de herramientas como el análisis de requisitos de comunicación, donde se determina la información requerida por cada interesado y la complejidad del proceso. Además se toma en cuenta la infraestructura tecnológica de la organización para establecer la comunicación. Pero lo realmente importantes es que tanto el director de proyecto como los miembros involucrados estén conscientes de sus responsabilidades en el modelo de comunicación. Deben asegurarse que los mensajes sean enviados por los canales adecuados, codificados de manera que sean claramente entendidos. Además debe verificar que el mensaje fue realmente entendido. El receptor debe prestar atención a los mensajes y entregar retroalimentación al emisor. El resultado del proceso será el Plan de Gestión de las Comunicaciones donde se definirá como se realizará la comunicación del proyecto, estableciendo responsabilidades, formatos, medios, destinatarios y recursos.

En el proceso de *coordinar las comunicaciones*, la tarea es crear, recolectar, distribuir, almacenar y mantener la última información del proyecto de acuerdo al plan de comunicaciones de los proyectos. El beneficio de este proyecto es que facilita un flujo de proceso efectivo entre los interesados del proyecto. Como lo menciona el PMBOK (2013), este proceso va más allá de la distribución de información relevante y busca asegurar que la información que se comunica a los interesados del proyecto ha sido generada de manera apropiada, así como que esta información ha sido recibida y entendida. También provee oportunidades para los interesados para hacer solicitudes de información adicional, aclaraciones o discusión de temas específicos. Las técnicas y consideraciones para la administración de unas comunicaciones efectivas pero no están limitadas solamente a éstas, son modelos de envío recepción incorporando lazos de retroalimentación para proveer oportunidades para interacción y participación y evitar o eliminar barreras de comunicación. También se debe tomar en cuenta el medio de comunicación, en función de la situación de tienen opciones para cuando comunicarse oralmente o a través de un reporte escrito o cara a cara o a través de correo electrónico. Es también importante el uso de voz pasiva o activa, estructura en párrafo o por palabras. El establecimiento de técnicas de administración de la reunión para resolver conflictos, técnicas para la presentación de los problemas, técnicas para generar consenso e inclusive técnicas de escucha activa para reconocer, aclarar y confirmar entendimiento todo esto con el fin de remover las barreras de comunicación.

Antes de desarrollar el proceso de cómo administrar las comunicaciones se deben tener en cuenta las precondiciones y entradas al proceso tales como el plan de comunicaciones los reportes de efectividad del proyecto los factores ambientales, tales como el hecho de que Diehl es una industria transnacional con clientes estadounidenses y colegas chinos, alemanes y estadounidenses trabajando junto con mexicanos

Finalmente en el proceso de *controlar las comunicaciones* se intenta monitorear y controlar las comunicaciones a través del ciclo completo del proceso del proyecto para asegurar que las necesidades de información de los interesados del proyecto se están cumpliendo. De acuerdo al PMBOK (2013), el beneficio clave de este proceso es que asegura un flujo de información óptimo a través de todos los participantes del proceso de comunicación en cualquier instante en el tiempo. Este proceso genera impacto en el plan de comunicaciones y todos los procesos del manejo de las comunicaciones generando iteraciones que se adaptan a los requerimientos de los interesados. Los elementos básicos del proyecto tales como el cronograma actual contra el planeado, los costos y la calidad pueden generar una revisión inmediata mientras que otros no. El impacto y las repercusiones de las comunicaciones del proyecto deberían de ser cuidadosamente evaluadas y controladas para asegurar de que el mensaje está siendo entregado a la audiencia correcta en el momento adecuado. Los elementos a considerar y entender como entradas para este proceso son los requerimientos de los interesados, razón por la cual se está distribuyendo la información, la base de tiempos y la frecuencia para la distribución de la información requerida, responsable individual o grupo para la

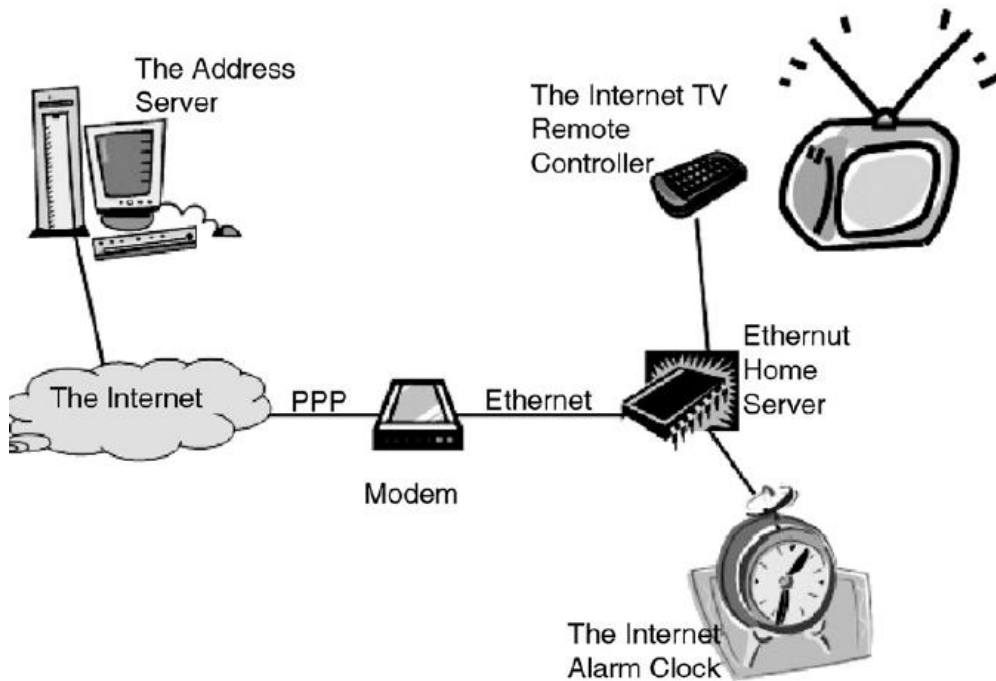
comunicación de la información y la persona o grupo que va a recibir la información. También el proceso de controlar las comunicaciones envuelve a las actividades que son requeridas para la información y comunicaciones que se van monitorear y que van a ser liberadas y aprobadas por los interesados. Las comunicaciones de los proyectos vienen de fuentes múltiples y pueden variar de manera significativa en su formato, nivel de detalle, grado de formalidad y confidencialidad. Las comunicaciones del proyecto pueden incluir pero no están limitadas a. Estado de los entregables, progreso del tiempo y costos incurridos. Como parte del control de las comunicaciones, se debe de manejar un registro de envíos de la información con el fin de documentar y monitorear la resolución de temas o problemas. Puede ser utilizado para facilitar la comunicación y asegurar de que hay un entendimiento común de los problemas o temas antes mencionados. Un registro por escrito documenta y ayuda a monitorear quien es responsable de resolver temas específicos en base a una fecha compromiso para algún entregable por ejemplo. Esta información es importante para el proceso de controlar las comunicaciones pues se convierte en un recurso de reserva para lo que ha sucedido en el proyecto y una plataforma para las comunicaciones que se estarían dando subsecuentemente.

2.4. Tarjetas electrónicas para línea blanca

La línea blanca se entiende como la industria que comprende todos los aparatos electrodomésticos de uso común, tales como lavadoras, refrigeradores, estufas, hornos. El proceso de fabricación de tarjetas electrónicas para línea blanca es similar al de

cualquier proceso de fabricación de tarjetas electrónicas en general, la diferencia está en el tipo de tarjeta y la función para la cual va a ser construida. Existen 3 tipos diferentes. Tarjetas de control principal, tarjetas de interface de usuario y tarjetas de control de potencia para motores. Las tarjetas de control principal se refieren a todos aquellos controles dedicados al control de los actuadores del aparato de línea blanca tales como electroválvulas, algunos otros tipos de actuadores, activadores, chequeo de sensores. Puede haber controles puramente electrónicos o inclusive electromecánicos como por ejemplo los utilizados en refrigeración en los que la temperatura se controla mediante controles automáticos electromecánicos (Danfoss refrigeración, 2007). En términos generales los controles tienen un gran rango de funcionalidad y otro de sus grandes avances esta en lo relacionado con la interconectividad y su capacidad para interactuar bajo ambientes de redes LAN o WAN permitiendo a los usuarios el acceso y la interacción con equipos interconectados que van desde teléfonos celulares hasta computadoras de escritorio dando la posibilidad de prescindir en algunos casos de interfaces de usuario directamente conectadas a la lavadora o secadora reduciendo los costos, también permite actualizaciones automáticas, monitoreo para servicio de mantenimiento y como lo concluye Filibeli (2006), una dinámica mayor para actualización de las interfaces. En la Figura 2.2. Se puede ver un esquema de los controles de línea blanca con capacidad de interconectividad.

Figura 2.2. Controles de línea blanca con potencial de interconectividad para formar redes de control



Fuente: Filibeli (2006, p. 507).

La segunda clase de tarjetas son las interfaces de usuario las cuales son utilizadas como el medio de contacto con la persona que está operando el dispositivo de línea blanca. En este caso se tiene que considerar la buena definición del diseño. Lee (2007) menciona que en términos generales, una interface está dividida en dos partes; una es la interface de usuario sólida, que es aquella con la que interactúa el usuario y la interface gráfica que es la parte visual y sirve como retroalimentación al usuario, aunque con la definición de nuevas tecnologías tales como la capacitiva se pueden tener las dos

interfaces en la misma zona física. El último tipo de control es el de potencia o control de motores, la demanda de consumo está generando la necesidad de utilizar controles electrónicos de motor. Los controles de motor permiten variaciones en la velocidad que pueden entregar una operación más silenciosa, mayor eficiencia y mejor consumo de energía para los consumidores. Otras funciones relacionadas se refieren al control del calentamiento en base a la carga de trabajo del motor. Estos controles de motor funcionan mediante avanzados software de control que mejoran la velocidad del motor si el uso inclusive de sensores, por ejemplo mientras mayor es la estimación de retroalimentación del motor, la retroalimentación de corriente ayuda a mejorar la posición del rotor (Krakauer, 2007)

El proceso de ensamble de tarjetas electrónicas de línea blanca consiste de la siguiente secuencia (Ensamble de PCB y componentes electrónicos, PCB y Materia prima; Ensamble superficial SMT; Ensamble axial y radial; Ensamble manual; soldeo por ola; Pruebas de componentes y funcional; Aplicación de Resina; Empaque)

Ensamble de PCB y componentes electrónicos: Los componentes tales como resistencias, capacitores y circuitos integrados se fabrican por empresas especializadas en ese tipo de dispositivos y se compran como materia prima, esto incluye también a los PCB que significa *printed circuit board*.

Montaje de componentes de ensamble superficial SMT: Estos componentes también son conocidos como componentes *surface mount technology* (SMT). Y este proceso está subdividido en tres etapas, un proceso de aplicación de pasta de soldadura que es aplicado al PCB en los puntos donde los componentes deben de ser soldados a las conexiones del circuito impreso. Después los componentes son ensamblados de manera automática por máquinas que colocan los componentes llamadas *pick and place machine*. Después que los componentes pasan por éste proceso, se pasa a la tarjeta con la pasta y los componentes colocados a través de un horno llamado *reflow oven* u horno de reflujo. De aquí se pueden generar variantes como por ejemplo las tarjetas que llevan componentes por los dos lados, tienen que pasar dos veces por este proceso. En otros casos las tarjetas se diseñan en forma de paneles tipo *galleta* de tal manera que pueden pasar más de una tarjeta a la vez y finalmente se tienen que *depanelizar* después de que se enfrían al salir del horno de reflujo.

Montaje de componentes axiales y radiales: El siguiente proceso es el del montaje de componentes que por su geometría se les llama radiales y axiales, existen máquinas que toman carretes de estos componentes y los ensamblan en la tarjeta. En este proceso se ensamblan componentes que atraviesan la tarjeta con sus terminales pues van montados por la parte superior de la tarjeta pero soldados por la parte inferior. Aquí no hay un proceso de soldadura, pues aún falta pasar al proceso siguiente, el de ensamble manual.

Montaje de componentes manuales: El siguiente paso es el de los componentes que por su geometría no pueden ensamblarse de ninguna otra forma más que manualmente por una persona técnicamente capacitada para esta función. Estos componentes son el último paso del proceso de ensamble por sí mismo y dejan la tarjeta lista para pasar al proceso de soldadura.

Proceso de soldadura por ola: El proceso de soldadura por ola se lleva a cabo montando las tarjetas ensambladas pero sin soldadura más que la del reflujo en contenedores diseñados de acuerdo a la tarjeta para que una ola de soldadura bañe de ésta misma únicamente a las terminales de los componentes que fueron ensamblados en el proceso de ensamble axial, radial y manual. Después de pasar por la ola, se someten a una inspección de la soldadura y en caso de excesos o faltantes, existe un operador que da pequeños retoques a la tarjeta.

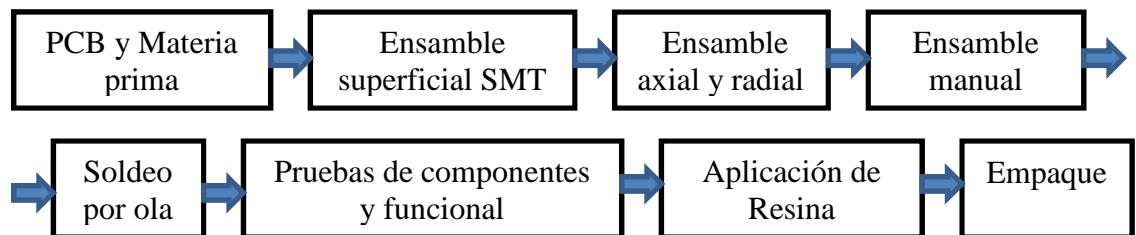
Proceso de prueba de tarjeta: Este proceso generalmente consiste en dos partes. Antes de describirlas, cabe mencionar que el PCB está diseñado con puntos de cobre descubiertos que son utilizados como nodos eléctricos de referencia para verificar la tarjeta ensamblada a nivel de circuito eléctrico. Estos puntos en el PCB son llamados *test points* de esta manera, se diseñan equipos que contienen agujas de oro que se ponen en contacto con estos puntos y verifican la integridad de cada uno de los componentes a nivel eléctrico. El proceso de pasar la tarjeta por este equipo se le llama proceso *in circuit test* (ICT). El siguiente paso es simular la funcionalidad de la tarjeta como si ya

estuviera conectada en el electrodoméstico mediante software o forzando mediante protocolos de comunicación. De esta manera se hace la prueba funcional o también conocida como *Functional Incircuit Test* (FIT).

Proceso de aplicación de resina de protección: Con el fin de proteger a la tarjeta del desgaste por humedad se aplica a la tarjeta una resina protectora conocida como *conformal coating* o *potting* que protegen a la tarjeta por completo. También para algunas tarjetas un modo de proteger es utilizando ensambles de plástico o carcasas conocidas como *housing* que normalmente son de materiales plásticos.

Empaque: Finalmente la tarjeta es empacada y las cajas son etiquetadas con el número de parte y cliente listas para embarcar a su destino. En la Figura 2.3 Se puede observar un sumario por bloques describiendo el proceso de ensamble de tarjetas.

Figura 2.3 Diagrama de bloques del proceso de manufactura de tarjetas electrónicas



Fuente: Diehl Controls México (2015).

2.5. Comunicación organizacional

La forma más simple de definir la comunicación organizacional es como el cúmulo de herramientas que se necesita conocer y entender para describir el entorno en un ambiente de trabajo. Es la herramienta que se debe conocer para sobrevivir en el mundo del trabajo. Este concepto suena simple pero las empresas, los negocios, los entornos de trabajo tienen una dinámica cambiante en todo momento y la capacidad de describirlo es complicada debido a este fenómeno. El proceso de comunicación igualmente se percibe desde el punto del concepto de modelo de comunicación y trasciende finalmente hacia un proceso de comunicación organizacional (Correal, 2009, p. 40).

La *Teoría de la Motivación Humana*, propone una jerarquía de necesidades y factores que motivan a las personas; esta jerarquía se modela identificando cinco categorías de necesidades y se construye considerando un orden jerárquico ascendente de acuerdo a su importancia para la supervivencia y la capacidad de motivación. De acuerdo a este modelo, a medida que el hombre satisface sus necesidades surgen otras que cambian o modifican el comportamiento del mismo; considerando que solo cuando una necesidad está *razonablemente* satisfecha, se disparará una nueva necesidad.

Las cinco categorías de necesidades son: fisiológicas, de seguridad, de amor y pertenencia, de estima y de auto-realización; siendo las necesidades fisiológicas las de más bajo nivel. Maslow también distingue estas necesidades en *deficitarias* (fisiológicas,

de seguridad, de amor y pertenencia, de estima) y de *desarrollo del ser* (auto-realización). La diferencia distintiva entre una y otra se debe a que las *deficitarias* se refieren a una carencia, mientras que las de *desarrollo del ser* hacen referencia al quehacer del individuo

Necesidades fisiológicas: son de origen biológico y están orientadas hacia la supervivencia del hombre; se consideran las necesidades básicas e incluyen cosas como: necesidad de respirar, de beber agua, de dormir, de comer, de sexo, de refugio.

Necesidades de seguridad: cuando las necesidades fisiológicas están en su gran parte satisfechas, surge un segundo escalón de necesidades orientadas hacia la seguridad personal, el orden, la estabilidad y la protección. Dentro de estas necesidades se encuentran cosas como: seguridad física, de empleo, de ingresos y recursos, familiar, de salud y contra el crimen de la propiedad personal.

Necesidades de amor, afecto y pertenencia: cuando las necesidades de seguridad y de bienestar fisiológico están medianamente satisfechas, la siguiente clase de necesidades contiene el amor, el afecto y la pertenencia o afiliación a un cierto grupo social y están orientadas, a superar los sentimientos de soledad y alienación. En la vida diaria, estas necesidades se presentan continuamente cuando el ser humano muestra deseos de casarse, de tener una familia, de ser parte de una comunidad, ser miembro de una iglesia o simplemente asistir a un club social.

Necesidades de estima: cuando las tres primeras clases de necesidades están medianamente satisfechas, surgen las llamadas necesidades de estima orientadas hacia la autoestima, el reconocimiento hacia la persona, el logro particular y el respeto hacia los demás; al satisfacer estas necesidades, las personas se sienten seguras de sí misma y valiosas dentro de una sociedad; cuando estas necesidades no son satisfechas, las personas se sienten inferiores y sin valor. En este particular, Maslow señaló dos necesidades de estima: una inferior que incluye el respeto de los demás, la necesidad de estatus, fama, gloria, reconocimiento, atención, reputación, y dignidad; y otra superior, que determina la necesidad de respeto de sí mismo, incluyendo sentimientos como confianza, competencia, logro, maestría, independencia y libertad.

Necesidades de auto-realización: son las más elevadas y se hallan en la cima de la jerarquía; Maslow describe la auto-realización como la necesidad de una persona para ser y hacer lo que la persona *nació para hacer*, es decir, es el cumplimiento del potencial personal a través de una actividad específica; de esta forma una persona que está inspirada para la música debe hacer música, un artista debe pintar, y un poeta debe escribir. En la Figura 2.4. Se muestra un esquema con la descripción de priorización de manera piramidal con respecto a las necesidades humanas

Figura 2.4. Necesidades en base a la teoría de la motivación humana



Fuente: Psychological Review (1943, p. . 370-96).

Aunque el apoyo a la investigación de la teoría de Maslow está aún en desarrollo, los conceptos formulados por él, han proporcionado un marco para la psicología positiva y se han utilizado para conceptualizar la política, la práctica y teoría en las ciencias sociales durante más de 60 años. Además de las cinco necesidades antes descritas, Maslow también identificó otras tres categorías de necesidades: las estéticas, las cognitivas y las de auto-trascendencia (Feist y Feist 2006), lo que dio origen a una rectificación de la jerarquía de necesidades. La caracterización de estas tres nuevas necesidades se agrupa en la siguiente clasificación:

Necesidades estéticas: no son universales, pero al menos ciertos grupos de personas en todas las culturas parecen estar motivadas por la necesidad de belleza exterior y de experiencias estéticas gratificantes.

Necesidades cognitivas: están asociadas al deseo de conocer que tiene la gran mayoría de las personas; cosas como resolver misterios, ser curioso e investigar actividades diversas fueron llamadas por Maslow como necesidades cognitivas, destacando que este tipo de necesidad es muy importante para adaptarse a las cinco necesidades antes descritas.

Necesidades de auto-trascendencia: tienen como objetivo promover una causa más allá de sí mismo y experimentar una comunión fuera de los límites del yo; esto puede implicar el servicio hacia otras personas o grupos, la devoción a un ideal o a una causa, la fe religiosa, la búsqueda de la ciencia y la unión con lo divino.

La versión rectificada de la jerarquía de necesidades de Maslow tiene varias implicaciones importantes para la teoría y la investigación en la personalidad y la psicología social; estas consecuencias incluyen enfoques más amplios para:

Las concepciones personales y culturales de la finalidad de la vida. Las bases motivacionales de la conducta altruista, el progreso social, y la sabiduría. El terrorismo

suicida y la violencia religiosa. La integración de la psicología con la religión y la espiritualidad en la personalidad y la psicología social.

Finalmente, es necesario destacar que la *Teoría de la Motivación Humana*, con su jerarquía de necesidades y factores motivacionales así como las siguientes investigaciones de Maslow en el área de las necesidades humanas, es parte del paradigma educativo humanista, para el cual el logro máximo de la auto-realización de los estudiantes en todos los aspectos de la personalidad es parte fundamental, procurando, proporcionar una educación con formación y crecimiento personal.

La de teoría de McGregor

Teoría X: Está basada en el antiguo precepto del garrote y la zanahoria y la presunción de mediocridad de las masas, se asume que los individuos tienen tendencia natural al ocio Las premisas de la teoría X son que el individuo típico evitará cualquier responsabilidad, tiene poca ambición y quiere seguridad por encima de todo, por ello es necesario que lo dirijan.

Teoría Y: Los directivos de la Teoría Y consideran que sus subordinados encuentran en su empleo una fuente de satisfacción y que se esforzarán siempre por lograr los mejores resultados para la organización, siendo así, las empresas deben liberar las aptitudes de sus trabajadores en favor de dichos resultados. Los supuestos que

fundamentan la Teoría Y son el desgaste físico y mental en el trabajo es tan normal como en el juego o el reposo, al individuo promedio no le disgusta el trabajo en sí; no es necesaria la coacción, la fuerza o las amenazas para que los individuos se esfuercen por conseguir los objetivos de la empresa. Los trabajadores se comprometen con los objetivos empresariales en la medida que se les recompense por sus logros, la mejor recompensa es la satisfacción del ego y puede ser originada por el esfuerzo hecho para conseguir los objetivos de la organización. En condiciones normales el ser humano medio aprenderá no solo a aceptar responsabilidades sino a buscarlas. La mayoría de las personas poseen un alto grado de imaginación, creatividad e ingenio que permitirá dar solución a los problemas de la organización. La Teoría Y es la precursora de la integración de los objetivos individuales con los corporativos, en ella se basan, por ejemplo, los círculos de calidad. El concepto general al que hace referencia este documento está definido por tres aristas, la gestión de las comunicaciones bajo los estándares actuales de la administración de proyectos, la industria a la cual hace referencia el tema que en este caso es la industria de la manufactura de tarjetas electrónicas de línea blanca y finalmente el concepto de sistema distribuido.

2.6. Administración de proyectos para línea blanca

Actualmente el desarrollo de estándares en la administración de proyectos ofrece la posibilidad de ejecutar las mejoras prácticas definidas por organizaciones que trabajan para este fin. Existen congresos, literatura, seminarios y otras fuentes de soporte desde el punto de vista de la administración de proyectos dedicadas a la mejora en el campo de la

industria aeroespacial, militar, sistemas de automatización, consultoría, energía y petroquímica, entretenimiento, gobierno, salud, sistemas de información, farmacéutica y muchas otras más. Para el campo de la línea blanca no existen referencias documentadas al respecto. Aunque existe evidencia de la inclusión de administradores de proyectos certificados y con gran capacidad de aplicación de las herramientas y mejores prácticas, no se ha llegado al nivel de madurez requerido como para documentar las experiencias de la aplicación de la administración de proyectos en este ramo, y en consecuencia, de la eficiencia de implementar la gestión de las comunicaciones. Esto deja un camino abierto que parte de la definición estándar de comunicar los proyectos y termina en la definición clara para los proyectos de manufactura de tarjetas electrónicas.

El estado actual que se tiene como marco de referencia que es el sistema de administración de proyectos de Diehl Controls se define en base a varias características específicas que también son usadas solo como base pero que no necesariamente definen la generalidad, por ejemplo, Diehl no tiene una oficina de proyectos en base a los términos y normas del PMI, por lo tanto en el futuro cuando se hable de la definición de la estructura para la presentación de los proyectos no se necesita tener necesariamente un esquema basado en el principio de *portfolio management* lo cual podría ser una condición ideal y podría ayudarnos a estructurar una más detallada infraestructura de reporte de proyectos (Davis, 1999, p. 04). En estos tiempos, existe una dificultad muy fuerte al establecimiento de oficinas de proyectos, pues podría llegar a no ser una buena solución costo beneficio para la industria de la línea blanca que tiene que lidiar con

volatilidad continua de demanda por parte del cliente final y demás problemas que reducen sus márgenes de ganancia, sin embargo el día de hoy no existe oficina que no esté soportada si bien no necesariamente por una oficina de proyectos, al menos si por oficinas de soporte a proyectos, que no operan como una Project office de acuerdo al PMBOK (2013) pero que si pueden llegar a cubrir los requerimientos mínimos para operar como un soporte a la introducción de nuevos productos. De acuerdo al estándar del PMI *Knowledge foundation* (2003) que define los niveles de madurez en la capacidad de implementación de proyectos ofreciendo cuestionarios de autoevaluación de la estructura y recomendaciones de implementación. Confirmando lo mencionado anteriormente las empresas ni siquiera conocen la existencia de estas herramientas. Lockwood (2008) hace una interesante encuesta en lo que se refiere al desarrollo de software para administración de proyectos en el que también se demuestra que la madurez de la implementación de proyectos relacionados con herramientas para la ejecución de este, aun no esta tan en boga como se pudiera suponer, no hay un alto nivel de relación con el tema específico de la línea blanca y como tal se plantea haciendo referencia solamente a la creciente pero aun pobre cultura sobre la implementación de proyectos bajo estándares conocidos.

2.7 Estado del arte

En la actualidad se puede hablar de modelos de comunicación de proyectos y de procesos de reporte desde muchos puntos de vista, tales como la manera como se comunica en dichos proyectos o la manera como se presentan, existen ya herramientas

que en internet pueden dar el soporte para la administración de proyectos, este documento hace más referencia a la definición de un modelo propio que se adapte a las necesidades de la línea blanca considerando el hecho que este campo de la manufactura industrial no necesariamente cuenta con los grandes presupuestos para invertir en una cara infraestructura que no justifique el costo beneficio de tenerla. Lo que es un hecho es que hoy por hoy el éxito del proceso de comunicación es vital en los proyectos y la definición de un modo de reporte a base de página web es un proceso centralizado muy eficiente para reportar proyectos (Sikes, 2000, p. 73). De acuerdo a Lesko (2010, p. 15), se puede hacer una definición muy avanzada basada en una estructura *framework 3D* y *estándares de semántica* o lo que también se conoce como WEB 3.0 que ofrece estructuras de datos e interfaces de usuarios que pueden mejorar y facilitar la percepción de todos los *stakeholders* en un proyecto. Otro aspecto muy importante es la manera cómo influyen las competencias suaves de los administradores de proyectos, dependiendo de la fuente o el estándar mundial al cual se quiera hacer referencia, a veces con más o menos nivel de importancia pero siempre se tienen en cuenta estas competencias. De acuerdo a Henderson (2008) ya hay una clara definición en este momento sobre las competencias que debe tener un administrador de proyectos en términos de competencias suaves entre las que se encuentran ejemplos como el hecho de que debe ser bueno para escuchar, pone atención a lo que otra gente dice, puede trabajar con otras personas de manera efectiva, es sensitiva a las necesidades de otras personas, es fácil hablar con él, se le comprenden fáciles los mensajes habla y escribe sus ideas de manera sencilla entre otras competencias. Lo que es un hecho es que para cualquier

condición en la que se define la implementación de una nueva estrategia de negocio relativa a la modificación de un proceso, ya sea por software o por cualquier otro medio, siempre habrá resistencia al cambio, tal y como lo comenta Dillon, (2005), se dará un efecto de montaña rusa en el proceso de implementación que va desde la negación a la implementación pasando por el conflicto, la necesidad de alineación y finalmente la implementación.

2.7.1. Información distribuida de proyectos

Britsch (2009) publicó un artículo relacionado con el modo de reportar información utilizando Dreamweaver CS4 y Spry que es una herramienta de interface de usuario con el fin de comunicar un reporte del sumario de los proyectos en una compañía (Figura 2.5.)

Figura 2.5. Reportes de proyectos bajo ambiente distribuido

PMO Project Status 8/6/2009

| Project Manager | Sponsor | Program / Project | Sched. Status | Budget Status | General Status | Status | Issues or Risks | Prod Date and Key Milestones | Notes |
|-----------------|---------------|--|---------------|---------------|----------------|---|---|--|---|
| Chuck Jones | Joan Stiller | Global Outreach / Critical JPN Market Analysis | Green | Green | Green | On track with JPN partner. | None. | Prod: 2009-11-01 Milestones: Beta: 8/1-8/31 | On track as per current project schedule. |
| Ernest Ford | Joan Stiller | Domestic Outreach / Midwestern Market Analysis | Red | Green | Yellow | The midwestern market analysis has encountered a problem with the inventory audit done last January. John is investigating. | SP has failed to notify PM of several apparent 'long holidays' that although we have been able to absorb have impacted the project schedules. Need to tighten communication around known holiday dates. | Prod: 2009-10-18 | On track as per current project schedule. |
| Chuck Jones | James Kimball | Domestic Outreach / Eastern Market Analysis | Red | N/A | Yellow | SP Rework comments have been remediated and approved for Final Rework. | Chuck Jones is out on scheduled vacation. | Prod: 2009-05-21 | On track as per current project schedule. |
| Ernest Ford | James Kimball | Global Outreach / ESN Market Analysis | Red | N/A | Yellow | Health Check BETA began on 3/25/2009. Current results by exam (as of 5/1). | Control Notification was sent on 4/2/2009 explaining status of BETA results. A meeting was conducted on 4/8, the conclusion was that no changes to incentives would be introduced at this time. This was approved by Bryan K. These will need to continue to run until 250 results per exam item are collected or 60 business days have transpired since BETA start. | Prod: Results Driven | On track as per current project schedule. |
| Ann | Rill | Global | Green | N/A | Green | Project started early in | | Prod: Results | |

Fuente: Britsch (2009, p. 3).

En su trabajo por la implementación de un sistema de reporte, generó 3 diferentes vistas: Detalle del proyecto, Reporte Ejecutivo y Reporte de estado de proyecto en modo texto

2.7.2. La parte suave de la comunicación.

Como una intención de fundar el proceso de la comunicación de proyectos se deben entender la estructura de los equipos y los fenómenos que de la comunicación de derivan y pueden llegar a alentar su eficiencia. De acuerdo a Venkat (2012) los canales de comunicación en los proyectos que tienen una jerarquía de arriba hacia abajo deben desarrollar dinámicas hacia arriba y hacia abajo entre niveles con el fin de mejorar el proceso de comunicación, así como también habla del reforzamiento de la estrategia de comunicación al inicio de un proyecto con el fin de que queden claros los canales que se deben de dar.

Desde un ingeniero de diseño electrónico que no se habla con el ingeniero mecánico, hasta la falta de comunicación efectiva entre el administrador de proyectos que se debe dar para tener un proyecto exitoso con la variable de la comunicación como base de la eficiencia del proyecto.

Una parte importante de la comunicación es el escalamiento. De acuerdo a Karekar “el escalamiento en un proyecto es cómo manejar un auto con transmisión manual, puedes manejar a donde tú quieras en segunda velocidad pero es malo para el

motor hace mucho ruido y es ineficiente. Cambiar las velocidades hacia arriba o hacia abajo en el momento apropiada genera un pase más suave para todos” (Karekar, p. 3)

El escalamiento es una de las herramientas de comunicación más importantes en el desempeño del proyecto y se usa como vehículo de ayuda para que las cosas sucedan. Otro punto muy importante en la comunicación es su uso como herramienta del cambio, aunque es sabido que el cambio organizacional implica muchas cosas incluyendo la resistencia al cambio mismo (Englund, 2003).

2.7.3. El proceso de comunicación en proyectos globales

Conforme la globalización se asienta en la manera de hacer proyectos, se generan nuevas necesidades de configuración en la que se tienen diferentes localidades alrededor del mundo trabajando con un fin común. Binder (2009) ya definió este principio haciendo un planteamiento de una estructura “*framework*” propuesta que cubre y refiere los elementos que se deben de considerar en el desarrollo de este tipo de proyectos. Primero hace referencia al tema del cambio de actitud en las empresas y después se enfoca en los elementos que tienen que formar parte de esta estructura. En la Figura 2.6 se pueden ver los grupos o dominios que forman parte del cambio organizacional.

Figura 2.6. Estructura de comunicación en proyectos globales



Fuente: Binder (2009, p. 5).

Es importante definir la estructura y características relacionadas con los miembros de los equipos, la manera como se efectúa la comunicación, la forma como deben estar organizadas las empresas, desarrollar herramientas y tener técnicas de colaboración efectivas. Binder (2009) hace un desglose de 25 puntos que tienen que ser tomados en cuenta para el momento en el que se va a trabajar en proyectos globales. De esta manera sienta un precedente en los requerimientos mínimos para la comunicación y configuración de equipos y desarrollo de los proyectos. En la Tabla 2.3 se puede ver el esquema global de administración de proyectos (Binder, 2009, p. 8).

Tabla 2.3.

Esquema global de administración de proyectos

| | | | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--|---|--|
| Equipos Globales | Colaboración entre culturas | Liderazgo global para el equipo | Generación de confianza | Resolución de conflictos | Coaching |
| Comunicación global | Interesados y canales de comunicación | Reglas y formatos | Estrategia global de comunicación | Técnicas globales de comunicación | Creatividad global |
| Organizaciones globales | Estructura global de proyecto | Selección de recursos humanos globales | Oficinas globales de programas y proyectos | Soporte organizacional | Redes globales de colaboración |
| Herramientas de colaboración | Herramientas básicas | Herramientas de video y audio | Herramientas de texto e imágenes | Herramientas para compartir el conocimiento | Software de administración de proyectos |
| Técnicas de colaboración | Técnicas básicas | Técnicas de audio y video | Reuniones en línea | Técnicas para compartir el conocimiento | Administración de proyectos colaborativo |

Fuente: Binder (2009, p. 8).

2.7.4. La diversidad cultural de un equipo de proyectos

La comunicación en la dirección de proyectos, aunada a la barrera del idioma y a la diversidad cultural, son aspectos cruciales para el éxito en proyectos globales. En el mundo latino y en un ambiente globalizado, una gran cantidad de proyectos deben documentarse en inglés para mantener a la alta dirección enterada del progreso del proyecto, y en español para la comunicación directa con los clientes en el lugar donde se desarrolla el mismo o en su defecto para entendimiento interno de áreas que así lo requieren. Esto hace importante la administración de la comunicación. Para entrar en el tema de la administración de la comunicación, El PMBOOK (2013) dice “la administración de la comunicación incluye los procesos requeridos para asegurar en tiempo y de forma apropiada la generación, recolección, distribución, almacenamiento, extracción y por último la disposición de la información de un proyecto”. En este caso,

el enfoque va dirigido hacia la parte que tiene que ver con “*la forma apropiada*” para lograr una comunicación efectiva que vincule cultural y organizacionalmente a los participantes en la implementación de un proyecto de habla hispana. En los proyectos globales, normalmente las negociaciones se llevan a cabo a un alto nivel, lo que significa que en la mayoría de los casos los clientes finales del servicio se ubican en sociedades totalmente diferentes, en cuanto a idioma, costumbres y cultura. El administrador del proyecto en estos casos se beneficia al tener un pasado cultural similar y poder comunicarse en varios idiomas, lo que facilita la interacción con el cliente a todos los niveles a fin de: Mantener al cliente global y local informado del desarrollo del proyecto. Actuar como un representante técnico administrativo del cliente local al entender sus preocupaciones y expectativas, recibiendo el mensaje verbal y no-verbal de parte del cliente, lo que ayuda a mantener una relación abierta. Servir como el punto focal, en la comunicación en dos sentidos entre el cliente local y el equipo de trabajo, asegurando que se reciben y traducen los mensajes y las preocupaciones y/o problemas encontrados durante el proyecto en el momento en que estos suceden. Las barreras en la comunicación efectiva de un proyecto, afectadas por el idioma son: Dificultades del lenguaje técnico, que pueden tener mayor impacto con gente para la cual el inglés es su segundo idioma. Distractores ambientales (ruido), las traducciones en tiempo de la comunicación en dos idiomas, especialmente cuando se tienen clientes o personas claves del proyecto que no entienden el inglés. Actitudes de hostilidad o falta de credibilidad, al tener un proveedor de servicios que no habla el idioma del cliente. El aspecto cultural El trabajar para una empresa transnacional, con base en Estados Unidos, y viviendo en una

cultura latina, nos da un valor adicional en la dirección de proyectos, especialmente en los países donde se habla el español. Pertenecer a la misma cultura del cliente nos facilita a los directores de proyectos, el entendimiento de las pistas no verbales en una comunicación, ya que son el mejor indicador del significado del mensaje, más que las palabras utilizadas. En la cultura anglosajona, la gente normalmente separa su yo personal de su yo profesional, y mantiene su espacio personal amplio y muy bien delimitado, es muy notorio que no permiten y no están acostumbrados a que este espacio sea invadido, el contacto físico se mantiene en un nivel mínimo y tienden a no compartir información personal. Estas son algunas de las problemáticas que se enfrentan en los equipos interculturales y para compensar esto, no existe otra solución más que una buena planeación de las comunicaciones y seguir las lecciones aprendidas de proyectos pasados (Reybal, 2012). En general este es un problema que siempre estará presente y hay que estar preparados dándole el nivel apropiado de riesgo que impacte en los objetivos del proyecto.

3. MODELOS / HEURISTICOS

La definición de un modelo de comunicación se conforma generando un sistema que funcione a lo largo de un proyecto y le de sustentabilidad al proceso de comunicación como tal. Para fundamentar adecuadamente este ejercicio de comunicación se tienen que tomar en cuenta muchos aspectos de la comunicación que van desde el comportamiento de la organización pasando por la estructura actual de ésta y un diagrama de flujo que sea acorde con la cantidad de proyectos y elementos que participan en ellos. A continuación se presentan algunos modelos que sirven como referencia para la fundamentación del modelo de comunicación propuesto.

3.1. Modelos de comunicación organizacional

Para fundamentar el concepto de la comunicación organizacional como herramienta para los temas que conciernen este documento se debe considerar que la definición clara de un sistema de comunicación en una organización se convierte en un agente de cambio en el comportamiento de los miembros de dicha organización (Caballero, 1999, p. 11). La mayoría de las definiciones de los modelos de comunicación organizacional nace de analistas que intentan establecer patrones mínimos para observar una realidad y explicarla en un marco de conocimiento. Bajo esta perspectiva, de acuerdo a Bung (1972, p12), se tiene que los modelos de comunicación se definen como:

Son construcciones realizadas por el investigador. Es decir, son una construcción teórico-hipotética de la realidad. Por lo tanto los modelos son postulados de interpretación del mundo. Pretenden representar la realidad descrita. Pero describen esta

realidad simplificándola y dando una imagen sintética sin tomar en cuenta todas las variables., solo toman en cuenta las variables más importantes. Son un conjunto de enunciados teóricos que sirven para interpretar los fenómenos estudiados, la aparición del habla, de los signos, las señales y los medios de comunicación masiva han generado para esta ciencia nuevos objetos de interpretación de la realidad que deben incorporarse a las teorías o a las construcciones sistemáticas disciplinares de la comunicación en diversos contextos de la vida humana.

En consecuencia, la estructura de los modelos debe contener ciertos elementos que los haga funcionales en la investigación de problemáticas previamente planteadas. Por ejemplo: Un grupo de conceptos definidos nominalmente, que corresponden a partes de un tipo específico de fenómenos empíricos pero reducidos hasta que sean relativamente inequívocos y precisos, un propósito descriptivo, explicativo del fenómeno que no aspira a la totalidad.

La comunicación es un elemento de gran importancia de las relaciones humanas, el ser humano por naturaleza, necesita relacionarse con otras personas para poder satisfacer sus necesidades de afecto y socialización, y esto lo logra a través de diversos medios de comunicación. La presente investigación, pretende adentrar al lector, en el amplio ámbito de la comunicación organizacional. Es sabido en esencia, que la comunicación es el proceso mediante el cual, una persona transmite información a otra persona, y es el objetivo de toda comunicación; en el caso de las empresas en particular

la transmisión de información es una actividad diaria y de gran importancia, es por ello que existe la *comunicación organizacional*. Generalmente en esta temática surgen obstáculos o barreras que impiden el correcto proceso de transmisión de datos empresariales, personales u organizacionales.

3.1.1 Comunicación en las organizaciones

Habría que entender que es la infraestructura de las comunicaciones primeramente para ver cómo se aplica a las organizaciones, toda la infraestructura de comunicaciones es aquella que sirve como herramienta para la gestión de los objetivos propios de la organización incluyendo equipos, salas, métodos y todo aquello que sirva en la resolución de conflictos (Pitagorsky, 1998, p. 41). Las organizaciones hoy en día necesitan mantenerse actualizadas, cumpliendo tendencias e innovando en productos y servicios lo cual permite su permanencia en el mercado con el dinamismo correspondiente de las empresas altamente efectivas; y de esta forma cumplir con las demandas de los mercados actuales. Para eso es necesario comprometerse a nivel corporativo que permita darle el valor que realmente se debe a los procesos vitales de comunicación de las empresas que le permiten alcanzar los objetivos institucionales y ser competitivos en relación a las demás organizaciones. La comunicación organizacional es una importante herramienta de mucho aporte laboral en la actualidad que da lugar a la transmisión de la información dentro de las organizaciones para identificar los requerimientos y logros de la organización y los colaboradores de la misma. La comunicación organizacional llega a permitir el conocimiento de los recursos

humanos, su desarrollo en la empresa, productividad en los departamentos de trabajo. La principal finalidad de la comunicación organizacional es primordial para alcanzar los objetivos institucionales; elementos que en conjunto dan paso al desarrollo organizacional y de los colaboradores que se van preparando para alcanzar su mejor desempeño en los mercados.

3.1.2 Comunicación interna y externa

La comunicación interna, son todas las actividades realizadas por la organización, para crear y mantener las relaciones entre sus miembros, a través del buen uso de los diferentes medios de comunicación existentes en la organización. La comunicación interna da lugar a los siguientes puntos; elaborar un reconocimiento de la empresa en un ambiente de cordialidad, y estimulación en las actividades laborales, poder conocer en gran medida a la organización y familiarizarse con ellas, reconocimiento del desempeño de los colaboradores, fomentar el intercambio de información (comunicación) en toda la organización, la empresa es responsable de fomentar un clima organizacional positivo para beneficio de toda la organización, el clima organizacional es básicamente en ambiente personal y de índole físico a partir del cual se realizan las actividades empresariales.

La comunicación externa, son todas las actividades realizadas por la organización, cuyo propósito es mantener relaciones con el exterior, en la actualidad a este tipo de comunicación se le conoce como relaciones públicas.

3.1.3. Escenarios de la comunicación organizacional

La comunicación organizacional generalmente se puede presentar en los siguientes tres escenarios (Andrade, 2005); Escenario físico; dentro de este escenario se puede considerar el interno y externo, y se consideran todos los elementos decorativos de la organización y también los llamados informativos, por ejemplo: los símbolos de *no pasar, sólo personal autorizado*, etcétera. Escenario social; este escenario incluye a la totalidad de factores que se relacionan con las personas y además de la interacción existente entre las mismas, como ejemplo de este escenario se puede considerar el empleo de papeles de cada miembro dentro de una reunión laboral. Escenario institucional. Relaciona los mensajes que la organización emite a sus miembros, proveedores, clientes, y demás personas involucradas; ejemplos de este tipo de comunicación en este escenario son básicamente: memorándums, avisos en pizarra, publicidad, entre muchos más.

3.1.4. Flujo de la comunicación en la organización

Dentro de una empresa es indispensable que la comunicación fluya en distintas vías, desde un nivel jerárquico menor a uno más alto, así como hacia los niveles jerárquicos de los lados. Normalmente se había contemplado con mayor fuerza a la comunicación de forma descendente, pero en la actualidad se conoce ampliamente que, en caso de que en la organización solamente fluya la información del nivel jerárquico superior a uno inferior, existirán problemas de comunicación de gran impacto en la organización. En

términos generales para que la comunicación sea eficaz en la empresa, es importante que surja del empleado, es decir, comunicación de forma ascendente. No hay que olvidar la importancia del flujo horizontal en la comunicación, esto sucede cuando los involucrados pertenecen a un mismo nivel de jerarquía o similar; así como también existe la comunicación diagonal (se presenta entre los trabajadores de distintos niveles jerárquicos, aún sin que haya una dependencia entre departamentos o niveles).

3.2. Modelo de comunicación en los proyectos

De acuerdo a Lledó, (2009) se puede presentar o generar una estructura descriptiva del proceso de comunicación en la administración de proyectos. De tal manera que los procesos y flujo de la comunicación a través de estos, quede correctamente definida. Todas las áreas del conocimiento y grupos de proceso de la dirección de proyectos son importantes, pero la Gestión del Recurso Humano es vital. Sin embargo, al afirmarse que director de proyectos debe invertir el 90% de su tiempo en la comunicación (Lledó, 2009), la apropiada gestión de la misma para a ser un tema de primer orden para asegurar el éxito del proyecto.

Para lograrlo se sugieren técnicas diversas, donde siguen prevaleciendo las destrezas gerenciales y habilidades interpersonales, sumadas a una planificación cuidadosa de la comunicación y una aplicación disciplinada de dicho plan. Esto nos lleva nuevamente a la conclusión de que: “el buen administrador de proyectos no es aquel que tiene las mejores habilidades técnicas o el que sabe todos los procesos de la

Guía del PMBOK, sino aquel que además de saber aplicar los procesos del PMBOK está equipado con destrezas gerenciales bien desarrolladas de autoconocimiento, comunicación, liderazgo, trabajo en equipo, empoderamiento, motivación, resolución de conflictos y negociación.” (Ramírez, 2011, p23).

Finalmente, se retoma la importancia de los interesados y de la gestión de sus expectativas. Esta es la clave. En la medida que los interesados del proyecto se encuentren informados adecuadamente, y que sus expectativas sean escuchadas y atendidas, se estaría asegurando de manera más efectiva el éxito. Recursos Humanos, Comunicación clara y efectiva, y Expectativas de Interesados, sin duda son elementos que el director de proyectos nunca debe olvidar.

4. METODOLOGIA

Objetivo General:

- J Diseñar un sistema que soporte el proceso de gestión de proyectos distribuidos para línea blanca, que sea efectivo en costo, que sea sustentable y que mejore la comunicación y los niveles de información para todos los equipos de proyecto utilizando herramientas de interface de usuario y basado en las metodologías globales de administración de proyectos como PMI o PRINCE2 entre otras

Objetivos específicos

- J Desarrollar un estándar la para la gestión de proyectos distribuidos en términos de instrucciones de trabajo, guías de trabajo y metodología de comunicación de equipos de proyectos todo esto basado en los estándares más conocidos mundialmente tales como el *PMBOK perteneciente al Project Management Institute* y el sistema PRINCE2 así como el ICDM
- J Implementar un modelo de comunicación organizacional de proyectos dedicado a la industria de tarjetas para línea blanca basado en el uso de metodologías de administración de proyectos, orientado hacia la mejora en cuanto a tiempo y costos
- J Implementar un sistema basado en tecnologías de información con la integración de interfaces de usuario consistente en una base de datos de conocimiento e intercambio de información basado en sistemas distribuidos como medio para mejorar la comunicación entre los equipos de implementación de proyectos

Pregunta central

¿De qué manera se gestionan proyectos distribuidos que mejoren la comunicación entre el equipo de trabajo ubicado en varias locaciones geográficas a través de un Sistema de Comunicación basado en la teoría y las áreas de conocimiento

de administración de proyectos que integre Tecnologías de Información y con esto mejoren el resultado en tiempo y costo de dichos proyectos?

Hipótesis

La combinación de principios del *Project Management Institute* (PMI), PRINCE2 e ICDM como principal base de conocimientos relacionada con la administración de proyectos en combinación con herramientas de tecnologías de información mejoran la comunicación entre el equipo de trabajo ubicado en varias locaciones geográficas y minimizando los tiempos y costos de ejecución.

Diseño Metodológico de la Investigación

Se trabajó usando el Método hipotético-deductivo, que se basa en la observación del fenómeno a estudiar, la creación de la hipótesis para explicar el fenómeno, así como, la deducción de consecuencias o proposiciones elementales, finalmente se verifica la veracidad de los enunciados deductivos comparándolos con la experimentación. Otro de los métodos a utilizar es el sistémico, que aborda los siguientes puntos:

-) Desarrollo del marco teórico, sobre administración del conocimiento, administración de la información y la manera como se comunica.
-) Análisis comparativo de técnicas de comunicación actualmente implementadas en la administración de proyectos.
-) Estudio de la situación actual de los resultados en el proceso de comunicaciones tal y como se lleva a cabo actualmente

- J La validación de los resultados se realizó con un análisis comparativo de los resultados obtenidos en las estimaciones de la manera de comunicar la información contra las expectativas reales del proyecto
- J Las variables dependientes a considerar son los costos finales de los proyectos, el tiempo de ejecución, la calidad y disponibilidad de la información. Las variables independientes fueron la combinación de principios de comunicación, la teoría de administración de proyectos y el uso de herramientas de IT como medio de comunicación de la información. A esto se unió una tercera variable dependiente que es el nivel de integración de los equipos, de los cuales también el método y el proceso de comunicación que se definió fue factor (variable independiente) que colaboro en la mejora de esta variable.
- J Actividades adicionales utilizadas como parte de este proceso de investigación fue la obtención de dos encuestas, la primera realizada por el departamento de recursos humanos que de manera general nos da un contexto del ambiente de trabajo en equipo y una segunda encuesta orientada al trabajo de los equipos de proyectos y que permitió medir el nivel de integración.
- J Se realizó como parte de la estrategia de comunicación, un sistema basado en HTML que se usa como portal WEB para tener acceso a toda la información de los proyectos, mejorando así la disponibilidad y el más alto nivel de actualización de la información en tiempo real con el uso de algunas políticas y herramientas del propio software.
- J El punto medular del proceso de investigación llevo a la concepción de un modelo de comunicación que marca un ciclo de vida en cuanto a comunicaciones se refiere y que se lleva en paralelo con la ejecución de los proyectos con el fin de mejorar la interacción e integración del equipo de proyectos así como la información de dicho proyecto.

4.1. Metodología Seis sigma

Parte del proceso de analizar las variables dependientes y determinar exactamente cuáles serían las variables independientes que mejorarían el proceso se hizo utilizando una herramienta muy utilizada para la resolución de problemas, la metodología Seis Sigma, que es una serie de 6 pasos que llevan al usuario desde la definición del problema, pasando por el análisis y obtención de las causas raíces del problema, hasta la implementación de la solución. Para muchos de los análisis se utilizó esta metodología y se describirá un poco más en detalle su estructura y forma de uso.

Seis Sigma es una estrategia de mejora de negocios que busca encontrar y eliminar causas de errores o defectos en los procesos de negocio enfocándose a los resultados que son de importancia crítica para el cliente. Es una estrategia y filosofía de negocios enfocada a que las organizaciones puedan tener una ventaja competitiva al reducir los defectos en sus procesos industriales y comerciales. Una mejora de 6 sigma es la metodología Lean que es una versión reducida del proceso mencionado. Se puede usar lean para eliminar desperdicios, incrementar velocidad, minimizar inventarios, simplificar procesos, mejorar flujos, hacer procesos a prueba de error, utilizar Seis Sigma para, problemas de calidad, reducir la variación excesiva, resolver problemas complejos, identificar causas raíz difíciles.

En términos de los resultados financieros, lean seis sigma habla el lenguaje de la dirección, a pesar de que hay que hacer una inversión alta inicial en capacitación, a la larga se paga. No se inicia ningún proyecto o esfuerzo, a menos que haya evidencia de los beneficios que se obtendrán. Este método funciona porque se tienen resultados en las utilidades, involucramiento de la dirección, un método disciplinado utilizado (DMAIC), conclusión de proyectos en 3 a 6 meses, medición del éxito clara, enfoque al proceso y al cliente, métodos estadísticos utilizados adecuados.

4.1.1. Pasos de la Metodología DMAIC para 6 sigma

Aplicando la metodología DMAIC de solución de problemas se tienen cinco fases que se describen a continuación.

Fase de definición:

El objetivo de estas fase es la de definir las necesidades del cliente y precisar los objetivos a conseguir, cuadrar el proyecto. *Define* es la primera etapa del método. Permite definir el perímetro del proyecto, los considerandos, los recursos, y los plazos necesarios. Consiste en seleccionar las respuestas apropiadas (variables a ser mejoradas), clarificar los objetivos, valor del proyecto y problema; establecer el contrato del proyecto (*Team Charter*); realizar la justificación económica del proyecto; identificar el promotor y los recursos para el equipo; y, preparar y planear el proyecto. En este punto se comenzó con la definición del problema y asignación por parte de la gerencia que existía un problema fuerte de resultados y que se tendría que hacer un proceso

sistemático de resolución. En este punto fue en el cual se detectaron las variables dependientes, principalmente la del costo excesivo de los proyectos

Fase de medición:

Esta segunda fase se dedica a coleccionar los datos representativos, medir la prestación, identificar las zonas de progreso. Evaluación de la prestación actual y de su variación (tendencia, ciclo). Algunas actividades específicas están orientadas a mapeo detallado del proceso y análisis del valor agregado, colección de datos para medir la variable de respuesta, confirmar la meta del equipo, definir el estado actual o línea base, resumir los datos, determinar la capacidad del proceso. En esta fase se trataron todos los temas de obtener información de proyectos antiguos, números de tiempos de retraso y sobre costos de los proyectos, así como la encuesta de recursos humanos con respecto al nivel de involucramiento e integración de los equipos de proyectos.

Fase de análisis:

En esta fase se hace utilización de herramientas analíticas y estadísticas para identificar las causas de los problemas. En esta etapa del desarrollo del método, se deben entender los problemas para poder luego formular las soluciones susceptibles de llenar la separación entre la situación actual y los objetivos clientes, establecer causas potenciales, caracterizar la naturaleza y amplitud de defectos y trampas de tiempo, determinar capacidad y velocidad del proceso, determinar fuentes de variación y cuellos de botella, identificar la causa raíz de los defectos o de las mediciones que se desvían de

las especificaciones de manera significativa (variables independientes X). En el análisis, se realizaron estadísticas y mediciones, en base al diagramas de Pareto y lluvias de ideas se llegó a la conclusión que uno de los factores más importantes es que el equipo no se comunicaba correctamente, la información no fluía como se esperaba y la ubicación geográfica de los equipos no ayudaba a la implementación de los proyectos exitosamente.

Fase de mejora:

Identificación y puesta en práctica de las soluciones para eludir los susodichos problemas. Esta fase especialmente importante puede desarrollarse en ciertos casos precisos en varias etapas. Esto con el fin de tomarse el tiempo de someter a prueba y de validar las soluciones las más adecuadas, reducir la variabilidad o eliminar la causa, eliminar los defectos de calidad y mejorar la velocidad del proceso (tiempo de respuesta y entregas a tiempo), generar ideas, realizar experimentos, crear modelos ficticios, desarrollo de planes de acción, implementar planes de acción. La mejora consistió en la implementación de un sistema simple pero efectivo que ayudara a la gente a comunicarse y un diagrama de flujo que todos conocieran y pudieran seguir.

Fase de control:

Seguimiento de las soluciones establecidas. Es importante eludir toda vuelta atrás. Por otra parte, los resultados no siempre son visibles inmediatamente. El esfuerzo debe ser constante incluso cambiado de orientación. Se trata de la fase la más delicada, propia de

todos los procesos de progreso continuo. La vuelta atrás representa una amenaza constante. Sostener el esfuerzo pasa necesariamente por la implantación de una cultura generalizada de la medición, mantener los beneficios de las soluciones, desarrollar el plan de control, monitoreo del desempeño, procesos a prueba de error. La fase de control consistió en continuamente medir el resultado de los proyectos y hacer pequeñas auditorías sobre la manera como los equipos están utilizando las herramientas definidas actualmente. Una herramienta de sustentabilidad es la implementación de entrenamientos anuales a los integrantes de proyectos con respecto al modelo, así como la realización de auditorías internas de calidad para medir y verificar si los miembros de los equipos de proyecto están siguiendo el modelo.

5. DESCRIPCION DE LA EMPRESA (CASO DE ESTUDIO)

Diehl Controls está conformado por varias subsidiarias alrededor del mundo. Estas subsidiarias están localizadas y organizadas geográficamente por regiones. En el caso del continente americano, la subsidiaria de México y de Estados Unidos en combinación con Alemania se encarga del proceso de introducción de nuevos productos a la manufactura. Esto hace que se tengan equipos multidisciplinarios trabajando en equipo para los fines mencionados. Partiendo del tema de la implementación de proyectos para tarjetas electrónicas de línea blanca, se han enfatizado tres puntos; El hecho de que los proyectos ahora tienen una representación global con equipos que se forman a través de diferentes países y culturas. Esto hace que se esté trabajando en un ambiente de naturaleza distribuida. Los estándares globales de la administración de proyectos que rigen y definen las mejores prácticas para muchas áreas de conocimiento incluyendo el tema de la comunicación.

Las particularidades de la industria por sí misma, con sus limitaciones y características específicas, con las restricciones que ofrece esta industria y las que están dadas de manera corporativa. Es importante evaluar el valor potencial de esta investigación en términos del problema planteado que está relacionado con una clara estrategia de comunicación interna dentro de la compañía y externa con respecto a los clientes. De ahí se parte para utilizar como punto medular el concepto estándar conocido como: administración de las comunicaciones. La situación actual del entorno al que se hace referencia de manera abstracta se refiere a una empresa dedicada a la manufactura

de tarjetas para la industria de la línea blanca, ya se ha definido preliminarmente cuales son los factores que influyen y el hecho de que actualmente el riesgo de tener grandes pérdidas del negocio y perdidas en la implementación de proyectos son los puntos principales que sustentan esta investigación. Un punto más que sustenta el desarrollo de este trabajo es la necesidad de tener una clara definición de un modelo que comprende y conjunte todos los factores ambientales, de proceso y de sistema que nos pueden llevar a una implementación óptima de un proceso de comunicación interna y externa durante la implementación de proyectos obteniendo con esto un beneficio económico.

5.1. Proceso actual de medición y evaluación de proyectos

La evaluación de proyectos es importante para verificar la eficacia de la gestión que el administrador de proyectos y el equipo de proyecto en sí están teniendo en términos de su desempeño. El significado de dicha evaluación de proyectos consiste en el monitoreo de los costos en los que incurre el proyecto así como las entradas de órdenes de compra colocadas por el cliente. El área responsable de ejecutar este proceso es la contraloría de la empresa. Al comienzo de un proyecto, una vez que el cliente ha decidido aceptar el desarrollo de un producto con la empresa que lo va a manufacturar o desarrollar, se dispara un proceso de aprobaciones, el equipo de ventas confirma que se ha ganado un proyecto mediante un documento llamado *Project Award* y en este proceso se comienza una transición hacia el administrador de proyectos quien a partir de este momento asumirá la responsabilidad y la batuta de la ejecución e implementación de dicho proyecto.

El administrador de proyectos recibirá como parte de la transferencia un paquete de información que incluye los costos totales del proyecto que se dividen en costos pagados por el cliente o “*non refundable expenses*” y los costos incurridos internamente que no serán cargados al cliente, tales como maquinaria para aumentar la capacidad de la planta que podría ser utilizada para otros productos o proyectos. Los costos pagados por el cliente se dividen en costos de herramentales y costos de desarrollo. Los costos de herramentales son todos aquellos dispositivos dedicados a la manufactura del producto final y que tienen el propósito de servir solamente al fin del ensamble de dicho producto. En la Tabla 5.1 se muestra un desglose de los dispositivos que se compran de manera regular para el ensamble de un producto. Estos dispositivos son los llamados *devices NRE* o *non-refundable expenses*.

Tabla 5.1.

Definición de dispositivos utilizados para el ensamble de un producto

| Dispositivo | Costo (USD) | Función |
|--------------------|--------------------|---|
| Stencil | 500 | Impresión de pasta en proceso SMT |
| Depanelizadora | 700 | Depanelizar el producto después del proceso SMT |
| WorkBoardHolder | 1000 | <i>Fixtura</i> para ensamble radial y axial |
| Solder frames | 12000 | Sujetadores para soldeo por ola |
| Coating frames | 12000 | Sujetadores para aplicación de conformal coating |
| ICT fixture | 14000 | Fixtura para generación de pruebas de componentes |
| FIT fixture | 26000 | Fixtura para prueba funcional de la tarjeta |

Fuente: Diehl Controls México (2015).

Los dispositivos mostrados en la tabla anterior son diseñados en la planta para el fin exclusivo del producto que se va a fabricar y que es el entregable del proyecto. La razón por la cual son exclusivos es porque son diseñados de acuerdo a la geometría de la tarjeta electrónica, es decir, son dispositivos fabricados a la medida del producto y no pueden ser utilizados para ningún otro producto. Por ejemplo, en la Figura 5.1 se puede ver un diseño en 3D de una fixtura ICT para hacer pruebas de integridad de circuito de una tarjeta electrónica. Este circuito 3D se fabrica para revisar y confirmar que no hay interferencias entre los componentes mecánicos y la geometría propia de la tarjeta.

Figura 5.1. Fixtura ICT



Fuente: Diehl Controls (2015).

Como se puede ver en la Figura 5.1, el ICT está diseñado específicamente de acuerdo a la geometría de la tarjeta por lo que no puede ser utilizado para ninguna otra y se debe tener un ICT para cada uno de los productos que se manufacturan, cada uno diferente entre ellos, es por eso que se justifica que dicho dispositivo sea cargado al cliente.

El siguiente gasto que es pagado por el cliente son los costos de mano de obra. Financieramente se tienen costos de operación que aplican como tal a la operación de la empresa, tales como las áreas de contabilidad, recursos humanos y la operación en sí, pero los gastos en horas-hombre específicos a proyectos tales como el tiempo que un diseñador se tarda en resolver el requerimiento de diseño de un cliente en la forma de una tarjeta o que se tarda en programar secuencias de software que solventa un algoritmo requerido para cumplir una función en la tarjeta, son directamente cargados al cliente y se clasifican como costos *Development NRE (non refundable expenses for development)*. En la siguiente Tabla 5.2. Se puede ver un desglose de gastos para cotización al cliente

Tabla 5.2.

Costos de diseño y desarrollo del producto

| Paso de diseño | Costo (USD) | Descripción |
|--------------------------------------|--------------------|---|
| PCB layout | 10000 | Diseño de la tarjeta PCB |
| Análisis de requerimientos | 5000 | Revisión de los requerimientos del cliente |
| Diseño de primer prototipo | 20000 | Concepción y revisión del primer intento de diseño de la tarjeta |
| Muestras A | 40000 | Fabricación de las primeras piezas basadas en el primer intento de diseño |
| Revisiones de requerimientos | 15000 | Revisión cíclica de avances en el diseño de acuerdo a requerimientos con el cliente |
| Confirmación del diseño y muestras B | 40000 | Última corrida de muestras de confirmación del diseño |
| Muestras C | 26000 | Corrida de muestras de validación del proceso y validación interna |
| Muestras D | 10000 | Corrida de muestras para validación externa o PPAP |

Fuente: Diehl Controls México (2015).

Una vez que se recibió el *Project Award*, el administrador de proyectos es responsable de administrar los recursos y asegurar que el alcance del proyecto en términos de los dispositivos y costos de desarrollo se ejerzan de la manera correcta sin incurrir en sobre costos. El primer paso en el proceso de asignación de responsabilidades hacia el administrador es el de generar el documento AFD o *Application for Development*. Es un documento en el que se vuelven a enlistar todos los gastos mencionados en las Tablas 5.1 y 5.2 y se hacen exclusiones o comentarios sobre el alcance del proyecto en función de lo que va a gastarse así como las fechas o los términos de pago por parte del cliente. Este documento es autorizado por el director de la empresa para que estos gastos se comiencen a ejercer. Esta autorización se convierte

en el punto de inicio de un proceso de monitoreo que termina hasta el último día de la implementación del producto. El área de contraloría participa como parte del equipo del proyecto para monitorear los gastos y las entradas de presupuesto negociadas con el cliente convirtiéndose en un auditor del control del flujo de efectivo. En la Tabla 5.3 se muestran las variables que son medidas para el monitoreo de los costos y entradas del proyecto.

Tabla 5.3.

Variables de medición definidas por parte de contraloría para el monitoreo de los proyectos.

| Elemento | Descripción |
|-------------------------------|---|
| Original Budget (cost) | Se refiere al presupuesto original autorizado por el director de acuerdo a la cotización y alcance del proyecto negociado entre ventas y el cliente al momento en el que se ganó el proyecto |
| Current Budget (cost) | Este es el valor del presupuesto actual, por ejemplo, en el caso de un proyecto que ya tiene 4 meses de vida y ha habido cambios en el alcance del proyecto, se tuvieron que hacer adiciones al presupuesto. Este elemento es la suma del presupuesto original más los costos adicionales que agreguen derivados de nuevas solicitudes en los proyectos y que tengan un costo |
| Past Month Forecast (cost) | Al momento de presentar el reporte del proyecto, el administrador de proyectos tiene que hacer una estimación del costo final al momento de terminar el proyecto por completo. Este es el <i>forecast</i> el cual se presentara mes con mes. Este elemento indica el <i>forecast</i> del mes anterior para fines comparativos con el mes actual |
| New forecast | Estimación del costo total del proyecto al final éste mismo con el fin de señalar potenciales riesgos en los gastos y que deben ser escalados para determinar acciones correctivas y mejoras en nuestros procesos |

| | |
|--|---|
| Actual Cost | Costo actual al momento de reportar el proyecto. Este costo se obtiene al momento de presentar los resultados la junta mensual de proyectos y sirve como soporte para estimar si hay un sobrecosto |
| Original Budget (<i>earning</i>) | Se refiere a la cantidad al inicio del proyecto autorizado por el director de acuerdo a la cotización y define los pagos totales que el cliente va a absorber como parte del proyecto al momento en el que se ganó el mismo |
| Current budget (<i>earnings</i>) | Actualizaciones a los cobros encima de la estimación original del proyecto a consecuencia de requerimientos adicionales requeridos por el cliente. |
| Past month forecast (<i>earnings</i>) | Estimación de los pagos a realizar por parte del cliente al final éste mismo con el fin de señalar potenciales riesgos en las entradas y facturaciones para el mes anterior de la fecha que se reporta, esto con fines de comparación |
| Earning new forecast | Estimación de los pagos a realizar por parte del cliente al final éste mismo con el fin de señalar potenciales riesgos en las entradas y facturaciones |
| Actual Earnings | Pagos actuales realizados por el cliente al momento de reportar el proyecto. |
| Resultados sobre todas las variables | Se muestra el resultado de todas las variables medidas obteniendo la diferencia entre costo y los pagos facturados al cliente. |

Fuente: Diehl Controls México (2015).

En la Tabla 5.4 se puede ver un reporte de ejemplo en el que se muestra la tabla como se reporta en la realidad. Esta tabla es de hecho parte del caso de estudio en el que se ejemplifica la situación de uno de los proyectos sujetos a análisis.

Tabla 5.4.

Reporte mensual para un proyecto en específico

| D-project T- Euro | Original Budget | Current Budget | Past month forecast | New Forecast | Actual 31- Aug-14 |
|------------------------------|----------------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Development hours | 7,207 | 9,778 | 29,066 | 31,524 | 29,442 |
| Development costs | 272 | 396 | 1,346 | 1,452 | 1,341 |
| Tooling costs | 192 | 204 | 163 | 163 | 163 |
| Samples | 0 | 115 | 157 | 167 | 155 |
| Total Costs | 464 | 715 | 1666 | 1782 | 1659 |
| Development earnings | 205 | 324 | 343 | 343 | 259 |
| tooling earnings | 194 | 207 | 208 | 208 | 208 |
| Samples earnings | 0 | 129 | 131 | 131 | 131 |
| Total earnings | 399 | 660 | 682 | 682 | 598 |
| Project Result | -64 | -56 | -983 | -1100 | -1060 |

Fuente: Diehl Controls (2011).

A continuación se describe a detalle el contenido de la Tabla 5.3 . En la primera fila aparecen las horas de diseño. En la primera columna *Original Budget* se muestran las horas que se concibieron al momento de comenzar el proyecto dos años antes, la estimacion original era de 7,200 doscientas horas. En la siguiente columna correspondiente al *Current Budget* se menciona el total de horas autorizadas hasta el momento que es de 9778 horas, esto quiere decir con respecto al indicador previo que el cliente solicito características adicionales que aumentaron la necesidad de presupuesto por un total de 2571 horas, las cuales el cliente pago por lo que quedaron documentadas como las horas que oficialmente estan autorizadas. En la siguiente fila se muestra el total

de horas proyectadas hasta el fin del proyecto al mes anterior a la fecha de la presentacion de este reporte *Past Month forecast*, esto se hace en conjuncion con el departamento de diseño en funcion de las características que aun hace falta adicional al producto e implementaciones pendientes, el total fue de 29,000 horas para terminar el proyecto. Este es el primer ejemplo de lo que ya se veia como una desviacion total al proyecto y una falta del correcto control del mismo pues se estaba hablando de casi 20,000 horas potencialmente no autorizadas o pendientes de autorizarse. Despues en lo que se considera desde el punto de vista de la planeacion, la proyeccion mas actualizada de este proyecto que es el *New Forecast*, o la proyeccion de horas al momento de presentar el reporte de 31,000 524 horas necesarias para terminar el proyecto, esto ya sobrepasaba las 20,000 horas para completar el diseño. Este ya es un indicador completamente en rojo pero que en su momento se comento que todos esos costos proyectados se negociarían con el cliente para que se pagaran pues eran requerimientos que no se habian negociado correctamente pero que indiscutiblemente eran responsabilidad del cliente por estar pidiendo nuevas características para el producto. Finalmente para esta fila, la columna *Actual* que describe cual es el total de horas real al momento de la presentacion de este proyecto, este es un resultado que se obtiene por parte de *controlling* que es el area que saca los resultados de una aplicación en la que los ingenieros de diseño capturan las horas de manera semanal, esto quiere decir que los costos totales en horas al momento de la presentacion del proyecto ascendian a 29,000 442 horas de implementacion.

En la siguiente fila se ven los costos en miles de euros generados por las horas de desarrollo invertidas esta fila no es mas que una replica de la anterior *Development Hours* pero descrita en euros. Considerando que la explicacion detallada del parrafo anterior, se puede ver que originalmente se autorizaron 272,000 euros que despues debido a documentados requerimientos del cliente el presupuesto subio a 396,000 euros. Sin embargo el forecast del mes anterior a la presentacion de este reporte la proyeccion del costo para finalizar el proyecto de diseño ya ascenia al 1,346,000 euros lo cual ya tambien era una mala señal, el costo real estimado para finalizar el proyecto al momento de la presentacion del reporte era de 1.4 millones de euros y se siguió el proyecto con la premisa de que estos costos serian renegociados antes de la finalizacion del proyecto y asi balancear el resultado que hasta este momento estaba siendo de resultado negativo. El área de controlling reporto un costo real al momento de la presentacion del reporte era de 1.3 millones de euros lo que quiere decir que de solamente tener autorizados 396,000 euros se habrian gastados 1.3 millones, es decir una perdida a este momento de casi un millon de euros.

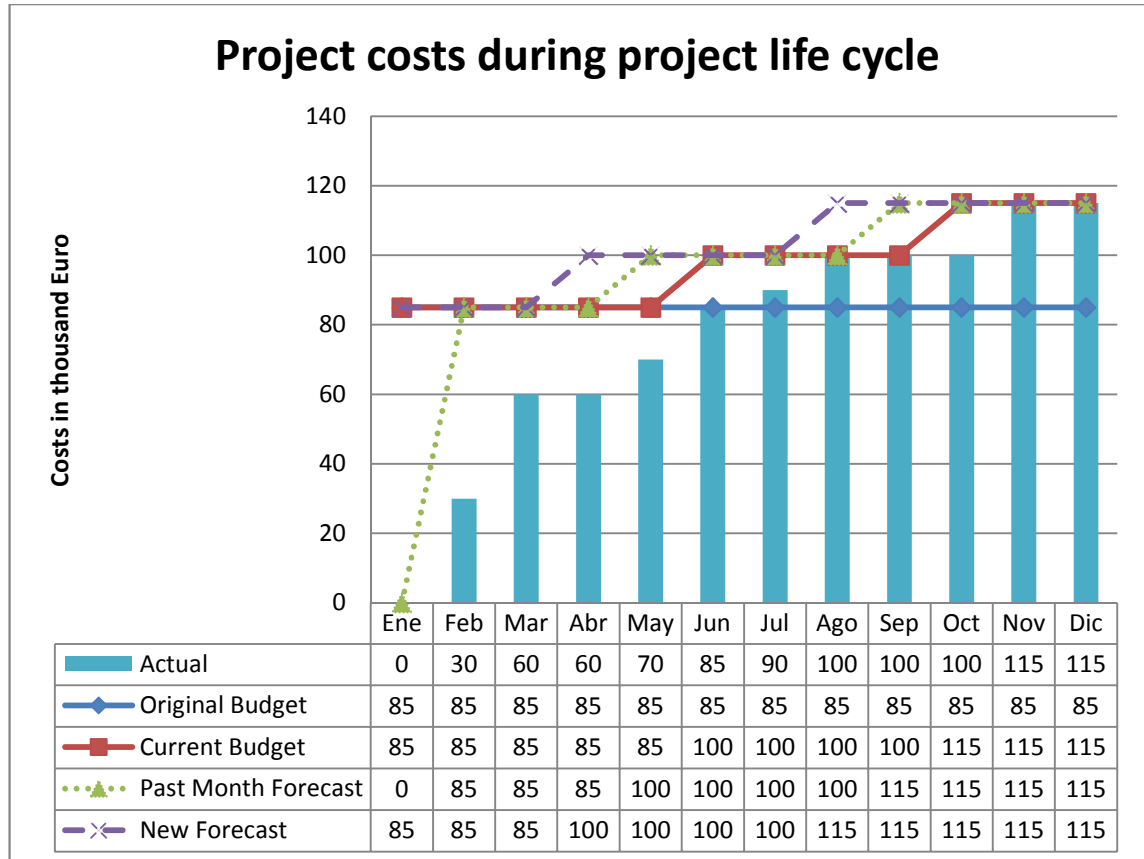
Para fines ilustrativos, se muestra un ejemplo de un proyecto ideal a lo largo de su ciclo de vida. Esto se hace realizando un agrupamiento de todos los reportes mensuales y graficandolos desde el inicio del proyecto hasta el final. En la Figura 5.2 se puede ver una grafica con la representacion de un proyecto bajo las condiciones ideales de desempeño. De acuerdo a la tabla, la primera serie son los costos actuales. En esta serie se ve como el costo actual (reportado por el area de contraloria) se va desarrollando a

partir de cero hasta llegar al costo maximo autorizado al mes de Diciembre que es de 115,000 euros.

En la segunda fila de la tabla se ve el presupuesto original y nunca cambia, es el presupuesto que se autorizó de manera original y sirve como linea base para comparaciones al final, puede verse que no se movio de 85,000 euros, esta es una regla, el presupuesto original no se mueve y es referencia a lo largo del proyecto. despues sigue el presupuesto actual. Como se puede ver, en junio este presupuesto aumenta a 100,000 euros debido a requerimientos adicionales que ha pedido el cliente por lo que tiene que solicitarse autorizacion para aumentar el costo del proyecto (con su correspondiente pago por parte del cliente pero que no se expresa en esta grafica). Un incremento adicional aparece en el mes de Octubre consecuencia de un requerimiento mas definido por el cliente siguiendo el mismo procedimiento anterior ajustando los costos y definiendo un nuevo presupuesto total de 115,000 euros. En lo que concierne al forecast, esta es una estimacion que realiza el administrador de proyectos de acuerdo a su relacion con el cliente y potenciales costos que vienen pero que oficialmente no se pueden registrar. Por ejemplo, en el mes de mayo el PM detecto que potencialmente el cliente estaria haciendo cambios en su requerimiento de proyecto tales como agregar mas variantes de producto que implicarian cambios e incrementos en el costo de los herramientas pero aún no se puede hacer la solicitud de presupuesto porque el cliente no ha confirmado dicho cambio. Esto a niveles de la suma de todos los proyectos, ayuda

a hacer un estimado general de los costos totales de todos los proyectos para estimacion de presupuestos de la compañía.

Figura 5.2. Condicion ideal de los costos de un proyecto durante todo el ciclo de vida



Fuente: Diehl Controls (2015).

Algunos otros puntos que hay que notar con respecto a la gráfica es que bajo condiciones ideales el costo actual nunca rebasara al presupuesto actual, esto garantiza que el proyecto se encuentra bajo las condiciones adecuadas de desempeño y dentro del presupuesto. También se debe notar que el *forecast* aumentara antes de que aumente el

presupuesto actual con el fin de garantizar que el administrador de proyectos siempre está al pendiente de nuevos cargos que se pudieran llegar a presentar. Como se puede ver al final del proyecto (en el mes de diciembre) a excepción del valor del presupuesto original del proyecto el cual es una referencia comparativa solamente, todos los costos finales tienen que ser los mismos. Ninguno de los elementos puede ser menor que el costo actual al final. Si el presupuesto es menor que el costo actual quiere decir que se gastó más de lo esperado o que no se documentó ni autorizó formalmente el presupuesto adicional aunque el cliente haya pagado lo cual genera discrepancias en el desarrollo del proyecto. Si el *forecast* es menor que el costo quiere decir que no hay visibilidad con el cliente o que no se tienen las herramientas de estimación para calcular el costo final del proyecto. Finalmente esta grafica aplica automáticamente para la medición de los pagos realizados por el cliente *earnings*. El área de contraloría también hace un análisis de las entradas o los pagos y la mecánica es exactamente la misma. De tal manera que haciendo referencia a la Figura 5.2 el proyecto nos puede arrojar un resultado mes con mes que muestra la diferencia entre los costos del proyecto y las entradas del proyecto o sea lo que el cliente ha estado colocando en forma de órdenes de compra en tiempo y forma adecuados. Idealmente el resultado esperado es de cero, esto quiere decir que los costos del proyecto son los mismos que los cargos al proyecto

6. MODELO PROPUESTO

En las siguientes páginas se muestra la definición final y la parte central que da forma a este documento; es el modelo propuesto para el establecimiento de un proceso de comunicación basado en un ciclo sistemático que incluye tanto métodos como acciones a ejecutar. Previo a esta descripción, se anexa una sección explicando cual fue la forma como se concibió este modelo y cuáles fueron los métodos que se siguieron. La base fundamental para la definición de un modelo es muy parecida a los principales factores que se deben considerar para que se ejecute un proyecto Cornelius (2006), siempre debe haber visibilidad de la información, hay que hacer que el equipo desarrolle pertenencia, que sepan que es su responsabilidad, hay que tener un plan realista, lógico, alcanzable, nunca perder los objetivos originales, considerar siempre el factor suave de la administración y por supuesto siempre fomentar la buena comunicación y transparencia de la información. No se espera por supuesto que un modelo funcione a la perfección a la primera, es exactamente igual que en un proyecto para el cambio de una estructura o una estrategia de negocio Kerzner (2001), este modelo se encontrara a merced del apoyo de la mesa de directores, a que no se re mapee periódicamente, que inclusive no haya ceguera porque un proyecto dio buenos resultados y se asuma que el modelo es perfecto, que la gente no este correctamente entrenada para ejecutarlo y que la organización en general lo acepte.

De acuerdo a la información presentada en el capítulo anterior en el que se describe el caso de estudio de la empresa en la cual se tuvieron múltiples situaciones que

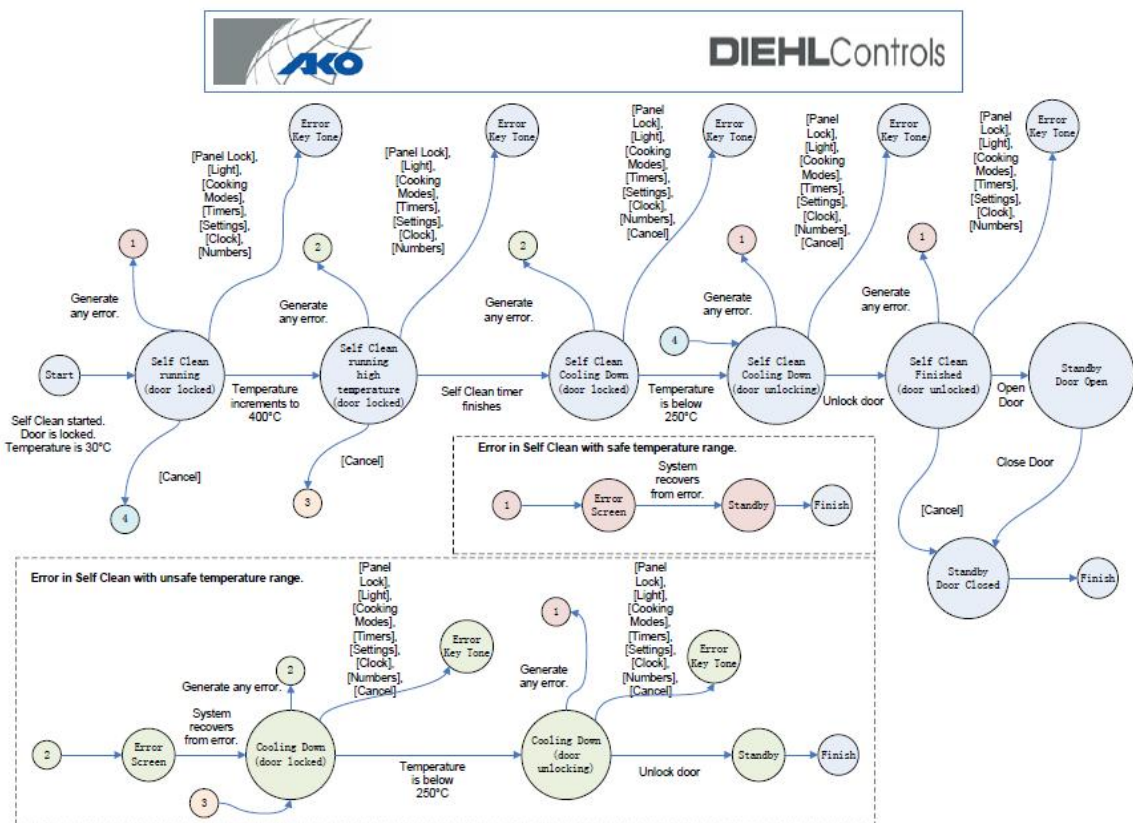
comenzaron a afectar el resultado de los proyectos y que en un momento determinado empezó también a afectar las finanzas de la empresa, se hizo necesario tener una reacción rápida para compensar y resolver este problema. Las condiciones de pérdidas por mala administración de los proyectos llevaron a la compañía a tener resultados negativos con respecto al plan y resultado semestral de ésta. Por esto mismo se comenzó a trabajar en el desarrollo de un plan de mejora para el proceso de administración de proyectos que sustentara la ejecución de los proyectos.

La primera fase de este análisis fue sustentada en los resultados de la encuesta de empleados 2011 en la cual como uno de los factores más importantes, se resalta la mala comunicación y el bajo nivel de confianza. A pesar de que se cuenta con una gran infraestructura sistemática sobre la administración de proyectos basada en la norma ISO9001 sección 7 (desarrollo del producto). Se descubrió que este sistema no es suficiente. Algo más era necesario. Después de la encuesta mencionada, se concluyó que era necesario un plan que involucrara temas relacionados con administración de competencias y motivación de los elementos que forman los equipos de proyectos. Un sistema que de por sí ayudara a dichos equipos pero que también fomentara la comunicación y un claro entendimiento de la manera como se debe manejar, intercambiar y administrar la información independientemente del proceso ya establecido en la empresa. Para hacer esto se tomó nota y se comenzó a hacer benchmarking con la casa matriz en Alemania y con las demás locaciones, se revisaron varios modelos y se comenzaron a hacer sesiones de lluvia de ideas. Internamente la

empresa en cuestión cuenta con varios métodos orientados hacia la mejora continua y una infraestructura para este fin. Basado en esa infraestructura se decidió tomar la metodología de *6 sigma lean process* que consiste en un proceso básico derivado de la metodología DMAIC. La metodología DMAIC está orientada mayormente a mejoras en el proceso con variables localizadas y enfocadas como elementos a mejorar en términos de su condición colocando un valor objetivo para esa variable. El proceso DMAIC *lean* ofrece la posibilidad de hacer un proceso de mejora sin tener que hacer análisis estadístico pero si considerando los 5 pasos básicos del proceso de mejora continua basados en esta metodología los cuales son: definición del problema, medición y obtención de datos, análisis de la información para propuesta de mejoras, implementación y finalmente control de las mejoras implementadas. En el punto relacionado con la definición del problema este está muy claro en el caso de estudio en términos del problema presentado en cuanto al resultado negativo del proyecto económicamente hablando, en el tema de la medición y obtención de los datos se encuentran las encuestas y todos los reportes que mes con mes se fueron acumulando y fueron mostrando la tendencia negativa de los proyectos. En la sección del análisis de la información, el paso más importante fue el utilizar la combinación de la información entre los datos duros de los números que se tuvieron mensualmente contra la información del ambiente entre la gente que participa en los proyectos. En un trabajo conjunto con diferentes líderes de proyectos y algunos miembros de las diferentes áreas de la empresa se comenzó con el planteamiento de la propuesta par aun modelo que no contrastara y traslapara con el proceso actual de implementación de proyectos propio de

la empresa sino que soportara como complemento del primero en el aspecto de la ejecución del proyecto mediante un buen manejo de la información y la comunicación a lo largo de todo el ciclo de vida de dichos proyectos. Se realizaron aproximadamente 10 reuniones de lluvia de ideas y cuando se tuvo el primer bosquejo se sometió al proceso de análisis y validación de flujo de información ver Figura 6.1 que es un análisis del modo de falla de un proceso.

Figura 6.1. Ejercicio de validación de un producto



Fuente: Diehl Controls (2014).

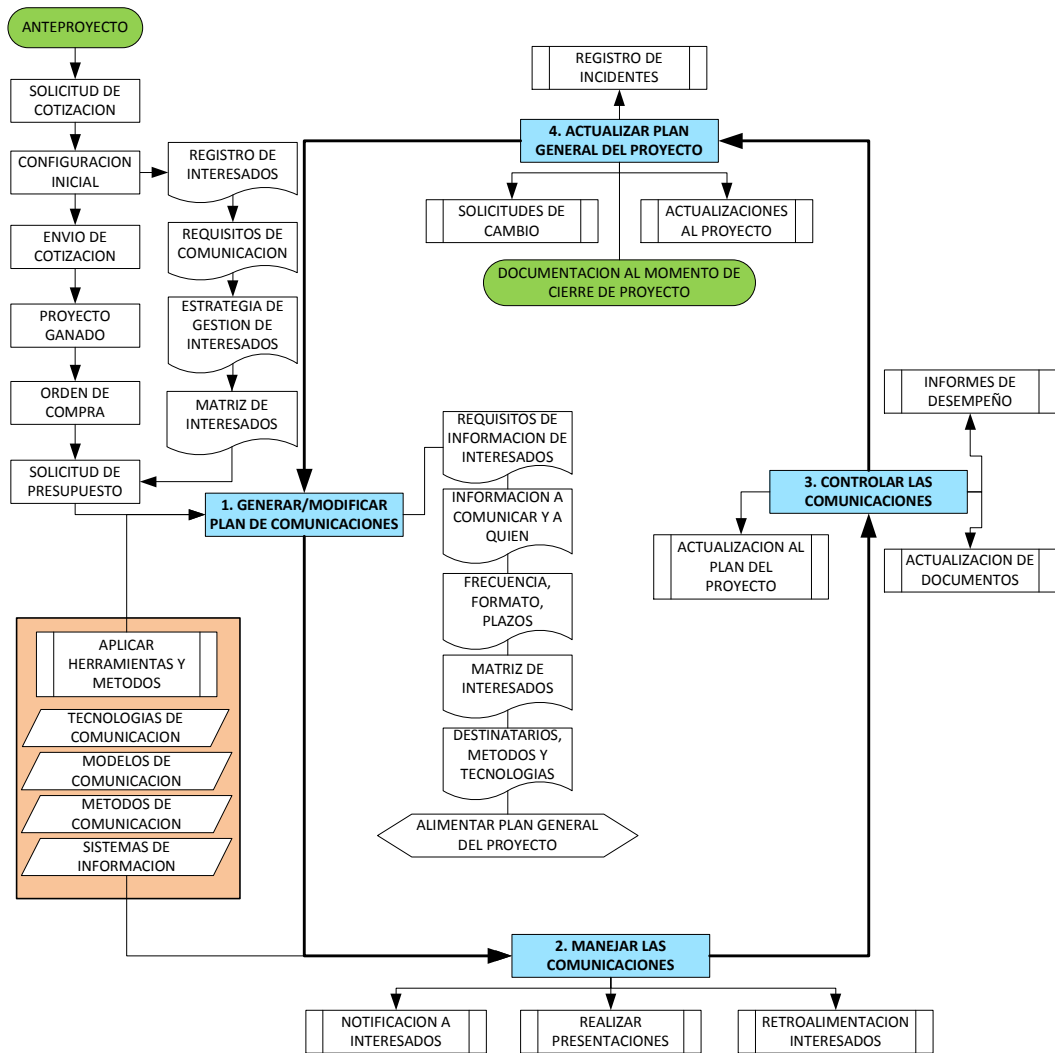
Esta herramienta toma un proceso que se somete al escrutinio de un equipo en el que se evalúan todas las formas en las que dicho proceso podría llegar a fallar, de tal forma que mediante un proceso de análisis se consideran los potenciales errores y se apuntalan esas secciones para que el proceso sea más efectivo y a prueba de errores o con márgenes de error mínimos pero manejables.

6.1. Modelo de comunicación para proyectos de línea blanca

Este modelo está diseñado considerando algunas variables específicas. La primera es la capacidad de cumplir con el flujo, es decir, este proceso no tiene que ser tan complejo de manera que no se pueda cumplir pero tampoco que sea tan simple que no cubra los requisitos mínimos que ataquen los problemas que ya se conocieron y explicaron en el caso de estudio. La segunda variable es la de hacerlo amigable y visible de tal manera que se sincronice fácilmente con el ambiente de comunicación organizacional referido en el marco teórico. La tercera variable es que cumpla con los requerimientos de recursos humanos para cumplirlo, tiene que tener todos los elementos que cubran las lagunas de administración y comunicación pero también tiene que ser eficiente en términos de los costos para mantenerlo. La cuarta variable es el hecho de que este proceso debe estar alineado con las políticas actuales internas pero más aún tiene que estar alineado con las normas más conocidas como la ISO: 9001 que es la norma a las que la gran mayoría de las compañías en América están alineadas para poder vender en el mercado norteamericano. Finalmente queda claro una de las formas A continuación en la Figura 6.2 Se presenta una descripción gráfica del modelo de comunicación para la

ejecución de proyectos en línea blanca. Como complemento de dicho modelo, se explican todas y cada una de las herramientas y pasos descritos en dicho modelo.

Figura 6.2. Modelo de comunicación para la ejecución de proyectos en línea blanca



Fuente: Elaboración propia

6.1.1. Solicitud de cotización

Este primer paso en el proceso de cotización consiste en plasmar en un documento por escrito los requerimientos del cliente que en finalmente cristalizaran en la implementación de un proyecto. En general el cliente nunca llena este documento pues es propio de la organización y el objetivo es que la persona que trabaja como contacto de ventas se sienta con el comprador estratégico de la compañía que solicita el nuevo producto y definan los términos en los cuales se quiere hacer la cotización tales como numero de variantes, volúmenes esperados y la fecha en que el producto va a ser llevado a la producción en serie. No existe realmente un documento formal por el cual el cliente solicita la cotización para un nuevo producto. Normalmente el responsable de ventas de la organización se encarga de obtener todos los detalles necesarios para la cotización.

6.1.2. Envío de cotización

Una vez el requerimiento ha sido generado de la manera más clara posible, se procede a llevar dicho requerimiento al interior de la organización, el siguiente proceso consiste en el trabajo de un equipo multidisciplinario que se encarga de definir los costos e inversiones necesarias para implementar el producto, así como todos los elementos y dispositivos necesarios para el proceso de producción. Se hace también una estimación de las ganancias esperadas y márgenes durante todo el ciclo de vida. Una vez que se haya hecho todo este análisis se prepara un documento que contiene en general el costo de proyecto incluyendo las inversiones, se incluye también el cronograma preliminar

con el tiempo necesario para implementar el proyecto y algunos otros términos necesarios para aclarar desviaciones o puntos específicos que se asumen como consecuencia de que en algunos casos el cliente no entrega completamente toda la información que se solicita para hacer una cotización completa sin exclusiones. Ver Figura 6.2.

Figura 6.3. Ejemplo de solicitud interna para dar cauce a una cotización solicitada por el cliente

AKO **DIEHL**Controls

Diehl Nafta Request for Quotation Budget 2008

Project-Name: **CNTRL-MRC DOUBLE** Project-No.: **D.**

Project Category: **Hot** Business: **Appliance**

Customer: **WP-Cleveland** Project Environment: **02 Oven Control**

Distribution List: **Head of Development; Head of Sales; Head of Controlling ; Project Manager; Client**

a project calculation exists - number: **Start w/MRC** Productfamily: **hot**

Description of Quotation/ Development Activities: Quotation type: **Variant of Standard product**

Part Number: W10206272
Part Name: CNTRL-MRC DOUBLE, GAS, NON-CONV, WZ, WP
Estimated Annual Usage: 1519

Part Number: W10206273
Part Name: CNTRL-MRC DBL,ELE,T-CONV LO,WZ,WP
Estimated Annual Usage: 14404

Part Number: W10206274
Part Name: CNTRL-MRC DBL,GAS,T-CONV LOW,WP
Estimated Annual Usage: 11582

Part Number: W10206275
Part Name: MRC DBL,ELE,F-CONV UP,T-CONV LOW,WZ
Estimated Annual Usage: 2000

Part Number: W10206276
Part Name: MRC DBL,ELE,F-CONV UP,T-CONV LOW,JA
Estimated Annual Usage: 7000

Part Number: W10206277
Part Name: MRC DBL,GAS,F-CONV UP,T-CONV LOW,JA
Estimated Annual Usage: 2500

Part Number: W10206278
Part Name: CNTRL-MRC DBL,ELE,T-CONV LO,WP
Estimated Annual Usage: 2500

Estimated Project dates:
PPAP 3/02/09

Client/Sales: sales Programm Manager: Larry Molyka

Date of Customer Request: 2/ July 2008 Sched. Start of Series: 1/ June 2008

Estimated Annual Volume: 121,994 Estimated Sales Price: _____

Quote Budget in USD: 5,000.00 Attachment/Specs in: _____

Customer Contact: Cindy Bandstra Contact Email/Tel: _____

Date of applicant: 19/ June 2008 Applied by: Marty Gregory

Fuente: Diehl controls (2008).

6.1.3. Proyecto ganado


Una vez que se ha enviado la cotización al cliente, se entra en un proceso de revisión con el cliente para aclarar cualquier punto abierto no definido correctamente en términos del alcance del proyecto y de los costos e inversiones para implementar dicho proyecto. Después de una serie de ciclos repetitivos en los que el cliente solicita retroalimentación, el proyecto queda asignado por parte del cliente. Solo como comentario adicional cabe mencionar que no todos los proyectos se ganan y se debe dar un proceso de lecciones aprendidas pero eso está fuera del alcance de este modelo

6.1.4. Orden de compra

En función de la organización y la estrategia de negocio en la que potencialmente se podría implementar este modelo, es importante comprender que la definición de un proyecto como tal depende de un evento que es determinante para comprender el proyecto como ganado. Esta es la orden de compra, en la Figura 6.3 se puede ver una orden de compra la cual se entiende como una promesa de pago de las inversiones y una promesa de que las ordenes de producción se solicitaran a la empresa que presenta la cotización y duraran por el ciclo de vida definida en la cotización misma, es ideal tener un contrato de por medio pero aunque es una condición aceptable, no es una condición necesaria pues la cotización tiene el suficiente peso para cerrar el acuerdo con el cliente y comenzar con el proyecto inmediatamente. Existen muchas condiciones en las cuales se puede dar el caso de comenzar un proyecto aparte de la orden de compra pero están

basadas más en una estrategia de negocio que en un sistema real para el manejo de los proyectos, por lo que estas opciones quedan descargadas en este modelo y solo se atiende la opción sistemática de tener una orden de compra disponible.

Figura 6.4. Orden de compra presentada por el cliente como confirmación de proyecto ganado



5700932505

Page: 2 of 2

| Vendor Number: 45463 | | Ship to: | | Bill to: | | | |
|--|--|--|--|---|-----------|----------------------|--------------------------------|
| COMPANY DIEHL CONTROLS 1842 CENTRE POINT CIRCLE STE 110 NAPERVILLE IL 60563 | | Whirlpool Vendor Tooling Ship to as specified in item description Marion OH 43302 | | WHIRLPOOL CORPORATION 2000 M-63 NORTH BENTON HARBOR MI 49022 USA | | | |
| ATTENTION: JOHN TOMARAS FAX NO. 1-630-955-9165 TEL NO. 1-630-946-1511 | | ATTENTION: Dora, Miles, MD0216 | | ATTENTION: ACCTS PAYABLE - DPVT REQUISITIONER: MILESD | | | |
| Date Issued | Buyer | Sales Terms | Payment Terms | | | | |
| 02/22/2011 | WHIR WHER BUYING CENTER 484-590-5328 | FREE ONBOARD ORIGINATION | DUE NET 90 DAYS | | | | |
| Item | Vendor Material | Material | Description | Delivery Date | Qty | Price/Unit | Total |
| 00001 | | | Software Changes/PPAP Expenses - Diehl Unloading point = Dora, Miles, MD0216 Requisitioner = MILESD For software changes and PPAP expenses associated with EN 633056 and 636308.#Any questions regarding this PO, please call Chris Clarkson, 269/923-3779 | 02/21/2011 | 1 EACH | \$3,682.68 1 / EA | \$3,682.68 USD HB 3,081 |

Fuente: Diehl controls (2011).

6.1.5. Solicitud interna de presupuesto

Una vez que la entidad encargada de obtener la orden de compra cierra todos los acuerdos comerciales con el cliente, el proyecto está listo para comenzar, en los siguientes días se debe definir por la instancia responsable, la asignación de un administrador de proyectos. Una vez que se define al administrador de proyectos, el proceso de comunicación comienza formalmente bajo responsabilidad del mismo. La primera tarea a cumplir es la de solicitar formalmente a la organización de finanzas la

autorización para ejercer el presupuesto definido en la cotización y soportado por la orden de compra del cliente. En la Figura 6.4 se puede ver un ejemplo de este documento. Se debe presentar un desglose de cuáles son los gastos en los que se va a incurrir, que son básicamente los costos de los herramientas tales como equipos de prueba, dispositivos para ensamble y presupuesto para comprar materia prima para armar muestras al cliente, así como también para el caso de los proyectos de diseño se requiere la estimación de tiempos de ingeniería que básicamente son las horas hombre que se emplearan por parte del equipo de diseño para la implementación del producto.

Figura 6.5. Solicitud interna de presupuesto para ejecución del proyecto

AKO **DIEHL**Controls

DC Americas Application for Development - Budget 2012 Addendum 00

Project Name: **Whirlpool Gemini** (Further Development) | Appliance | Project No.: **D10553**
 Project Category: **FURTHER DEVELOPMENT** | Business: **APPLIANCE**
 Customer: **WHIRLPOOL** | Project Environment: **02 OVEN CONTROL**
 Distribution List: Head of Development ; Head of Sales ; Head of Controlling ; Head of Quality ; CSM; Project Manager; Client; Head of Prod. Equipment Dev. DCMex; Head of Tes:-Equipment DCMex; Head of Planning & Production Technology DCMex
 Product family: **MRC**

Development Task:
 Whirlpool has requested to introduce 4 new Gemini variants to be introduced in the same timeline of the IDCG platform. These variants have the same HW and SW as current variants, but will have different EEPROM. As a sales strategy, there is no intent to requote these variants, therefore they will keep the same sales price. However, since Gemini is already a Mass production product, additional Engineering efforts that were not forecasted in Gemini, are required in order to introduce these new part numbers in the Diehl System.

The following chart shows what each part is replacing. The only change will be the new eeproms.

| New PN | Drawing | Old PN | Purchased Assm (if different) | Description |
|-----------|-----------|-----------|-------------------------------|-------------------------|
| W10459367 | W10459367 | | | MRC2-ELE-T-CONV-IND-MTG |
| W10459369 | W10459367 | | | MRC2-ELE-T-CONV-IND-WP |
| W10539961 | W10365396 | W10365412 | | MRC2-ELE-T-CONV-WZ-WP |
| W10539963 | W10365396 | W10365417 | | MRC2-ELE-WZ-WP |
| W10539964 | W10365396 | W10365415 | | MRC2-GAS-CONV-WP |
| W10539994 | W10365396 | W10365409 | | MRC2-GAS-WP |

This should help.
NOLAN A. POLLEY // LEAD ENGINEER, NORTH AMERICAN REGION CONTROLS
 Office 269.923.1326 // Whirlpool Corporation // www.WhirlpoolCorp.com
 nolan_a_polley@whirlpool.com // 451 Renaissance Drive, Saint Joseph, MI 29085

Single budgets applied for: **DCMEX - Mexico** | Project Manager: **Victoria Cuevas**
 Date of Start: **wk 6** | Sched. Start of Series: **1/ junio 2013**
 Date of Close: **wk 11** | Production Location: **DCMEX - Mexico**

Fuente: Diehl controls (2013).

6.1.6. Registro de interesados

El primer indicio y preparación para una buena estrategia de comunicación comienza con la definición de un registro de interesados. El término interesados se refiere a todas aquellas personas que están relacionadas, son afectadas de alguna forma o tienen algún nivel de interés en la implementación del proyecto. En la Figura 6.5 se puede ver un

registro de interesados. Este grupo de personas está conformado como un ejemplo, por el gerente de producción, el gerente de operaciones, el gerente de finanzas, todos ellos por razones obvias. Pero más importante y no necesariamente obvio también se incluye en este registro a todas las personas de la organización desde el punto de vista del cliente, tales como el comprador, los responsables de ingeniería, algunos niveles gerenciales y por supuesto la planta en la cual va a ser recibido el producto para fabricar el producto de línea blanca finalmente.

Figura 6.6. Lista de interesados

| Nairobi Training Centre Stakeholder Register New Campus Development | | | | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------------|------------|--|-----------------|---------------------------|---------|---------|---------|--------------------|-----------|
| ID | Name | Role Title | Location | Expectations | Influence L/M/H | ----- when in the project | | | | Internal/ External | Champion |
| | | | | | | Start | Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | | |
| BA01 | Peter P Ecker | Sales Manager | Wyboston | New Product information, Development Plan | H | Y | Y | | Y | Internal | Supporter |
| BA02 | Brian G Holder | CEO | London | Success for whole project, increased delivery capability | H | Y | Y | Y | Y | Internal | Champion |
| BA03 | Sylvia Thomas | Finance Director | London | Success for whole project, increased delivery capability | H | Y | Y | Y | Y | Internal | Champion |
| BA04 | David O'nions | Training Director | Wyboston | increased portfolio | M | Y | Y | Y | Y | Internal | Neutral |
| BA05 | Peter Lampart | Dean Business School | Birmingham | regular communications, increased networking capability | H | Y | | Y | | External | Supporter |
| BA06 | Gerry Beale | Facilities Director | London | increased portfolio, better utilisation and efficiencies | H | Y | | Y | | Internal | Neutral |

Fuente: Nairobi training centre (2014).

6.1.7. Requisitos de comunicación

Una vez que se identificó y se definió a toda la gente que estaría interesada en la implementación del proyecto, se comienza con una definición de la estrategia de

comunicación basado en las expectativas de todos los clientes. Este proceso es tan simple como ir con los interesados para recolectar su requerimiento de comunicación o para hacerlo más simple, cuándo esperan que les sea reportada la información del estado del proyecto o también cada cuando debe haber revisiones periódicas con el equipo responsable de la implementación. Esta información se debe de obtener de parte de los interesados más específicamente del cliente pues normalmente para dentro de la empresa ya hay definiciones sobre cuando y como se debe comunicar con respecto al estado del proyecto

6.1.8. Estrategia de gestión de los interesados

Una vez que se tuvieron los requerimientos de los interesados documentados y definidos. El administrador de proyectos debe definir la estrategia sobre cómo va a asegurar que los interesados siempre tengan cubiertas sus expectativas con respecto a cuándo y cómo se les tendrá informados sobre el desarrollo del proyecto. Esta estrategia cubre visitas al cliente y procesos de retroalimentación que puede ir desde encuestas de satisfacción al cliente hasta simples juntas que culminan en minutas de reunión con los comentarios y recomendaciones por parte de cliente.

6.1.9. Planificar las comunicaciones

Una vez que se tuvo identificados a los interesados y que se platicó con ellos para obtener retroalimentación sobre sus expectativas empieza un proceso de negociación

sobre cada cuando y como se va a comunicar la información del proyecto. Con esto se comienza a planificar la manera como se reportaran los proyectos.

6.1.10. Plan de comunicaciones

Para soportar todas las actividades realizadas previamente bajo este modelo, el siguiente paso es documentar los acuerdos y definiciones finales de los requerimientos para la manera como se va a dar la comunicación con el cliente. Para esto se genera un plan de comunicaciones, este plan incluye periodicidad de reporte, requisitos, contenidos, frecuencia, que tecnología se usara y quien es el responsable de implementar esta comunicación. En la Figura 6.6 se puede ver un ejemplo de un plan de proyectos.

Para fines de la eficiencia en los proyectos y evitar excesivo papeleo y control, se tiene que considerar la formalidad y que tan detallado se quiere hacer este plan. De acuerdo a Marchewka (2009, p. 202), el plan podría ser formal o informal dependiendo de las necesidades de los *stakeholders*, por lo que el plan de administración de proyectos mostrado en la Figura 6.6 es solo una propuesta adaptable, pero que sigue siendo necesaria para fines de seguimiento

Figura 6.7. Plan de administración de proyectos

| | |
|---|---|
| <p>PROJECT MANAGEMENT PLAN <PROJECT NAME></p> <p>COMPANY NAME STREET ADDRESS CITY, STATE ZIP CODE</p> <p>DATE</p> | <p>TABLE OF CONTENTS</p> <p>INTRODUCTION2</p> <p>PROJECT MANAGEMENT APPROACH2</p> <p>PROJECT SCOPE.....3</p> <p>MILESTONE LIST3</p> <p>SCHEDULE BASELINE AND WORK BREAKDOWN STRUCTURE4</p> <p>CHANGE MANAGEMENT PLAN4</p> <p>COMMUNICATIONS MANAGEMENT PLAN5</p> <p>COST MANAGEMENT PLAN7</p> <p>PROCUREMENT MANAGEMENT PLAN9</p> <p>PROJECT SCOPE MANAGEMENT PLAN9</p> <p>SCHEDULE MANAGEMENT PLAN10</p> <p>QUALITY MANAGEMENT PLAN11</p> <p>RISK MANAGEMENT PLAN13</p> <p>RISK REGISTER13</p> <p>STAFFING MANAGEMENT PLAN13</p> <p>RESOURCE CALENDAR15</p> <p>COST BASELINE15</p> <p>QUALITY BASELINE.....16</p> <p>SPONSOR ACCEPTANCE17</p> |
|---|---|

Fuente: Diehl Controls (2015)

6.1.11. Requisitos de información de interesados

Dentro del plan de información de interesados se detallan términos del contenido de la información y la manera como se va a comunicar así como la definición de cuáles son los interesados a los que realmente se distribuirá la información

6.1.12. Información a comunicar y a quien

Es importante saber cuál es la información que se va a compartir, por ejemplo, dentro del plan de comunicaciones se podrían tener a dos interesados, por un lado a un ingeniero de diseño y por el otro lado a un representante de compras, en automático se entiende que la información a comunicar es diferente de una instancia a otra en este ejemplo ver Figura 6.7. Al ingeniero de diseño se le comunican los riesgos potenciales derivados de sus expectativas con respecto a la funcionalidad esperada del producto y al

representante de compras se le comparte el estado de órdenes de compra pendientes, los pagos o facturaciones en proceso con respecto al proyecto

Figura 6.8. Plan de comunicaciones para el proyecto

DIEHL
Controls

overview

| | |
|------------------|----------------------|
| Project Name: | RC15 |
| Project Number: | 011419 |
| Project Manager: | Juan Carlos Guerrero |

| | Deliverable | Description | Delivery Method | Frequency | Owner | Audience |
|----------------------|---|---|-----------------------------------|--|----------------------|--|
| Reports | Project management report | project management reporting meeting | PTT presentation | Monthly basis, every 3rd Thursday of the month | Juan Carlos Guerrero | Steering Committee Directors and managers of DCA |
| | | | | | | |
| Reviews and Meetings | Action list updated and minute of meeting | Weekly customer alignment and project tracking meeting | Minute of meeting and action list | Weekly every Wednesday 12:30pm | Juan Carlos Guerrero | Project Team Client and Project team Ute |
| | Action list updated and minute of meeting | Weekly internal team alignment and project tracking meeting | Minute of meeting and action list | Weekly every Monday 10:00am | Juan Carlos Guerrero | Internal DCVEX team |
| Others | | | | | | |
| | | | | | | |

Fuente: Diehl controls (2014).

6.1.13. Frecuencia, formato, plazos

Este concepto se refiere a cuando se va a reportar, que es exactamente el contenido de la información esperada y como se va a reportar, inclusive para acuerdos no periódicos en cuanto al reporte de la información, por ejemplo cuando se tiene una orden de compra que aún está pendiente se deben definir plazos para la liberación de esta para minimizar el riesgo de que el proyecto quede sin presupuesto y se tenga que detener por falta de fondos

6.1.14. Destinatarios, métodos y tecnologías

Similar a lo definido previamente sobre a quien se tiene que reportar, debe quedar claro en términos de la posición pero más importante aún, en términos de la persona específica que va a ser el destinatario de la información, aclarar la manera como se va a entregar la información, va a ser por correo electrónico, mediante medios de almacenamiento físico y enviado por correo normal, será por teléfono o mediante una video conferencia.

6.1.15. Responsables

Un punto importante es la definición de los responsables, así como los interesados pueden ser de muy diferentes disciplinas, el administrador de proyectos es responsable de definir diferentes miembros de su equipo para comunicarse a un nivel tal que la información sea comprensible para la contraparte que está recibiendo dicha información. Por ejemplo para comunicar el estado del desarrollo de un equipo de prueba para la verificación funcional de la tarjeta, se debe definir un ingeniero de pruebas de producto para comunicarse con el cliente en la figura del ingeniero de diseño software y hardware pues son las instancias que realmente tienen el claro entendimiento sobre lo que se esta comunicación. Esto quiere decir que no necesariamente el PM está involucrado en todas y cada una de las reuniones en las que se comunica algún tipo de información al cliente. Básicamente esto es lo que da origen al termino comunicaciones pues es más de un canal de comunicación y la naturaleza del mensaje es completamente diferente de una entidad de comunicación a la otra.

6.1.16. Herramientas y métodos

Esta sección es la más importante desde el punto de vista del contexto dado a toda la estrategia de comunicación se refiere a como se debe comunicar con los interesados y más específicamente con el cliente. El análisis de los requerimientos de comunicación determina las necesidades de información de los interesados del proyecto. Estos requerimientos están definidos en base a una combinación del tipo y formato de la información requerida incluyendo un análisis del valor agregado de dicha información. El recurso o el tiempo destinado a comunicar información realmente deben tener el beneficio del éxito del proyecto o donde se detecte que una falta de comunicación puede llevar el proyecto al fracaso.

6.1.17. Tecnología de comunicación

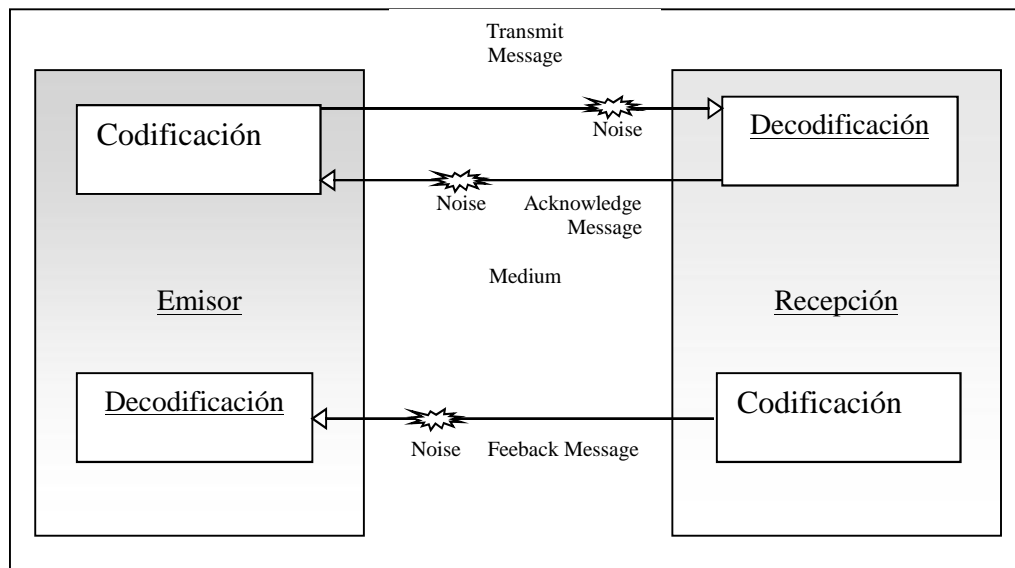
La tecnología de la comunicación tiene un nivel de importancia relacionado con los métodos que se emplearan para transferir la información a través de todos los interesados del proyecto, la cual podría variar significativamente. Por ejemplo un equipo de proyecto podría usar técnicas desde simples conversaciones hasta juntas extensas que duran horas, o desde documentos simples hasta materiales o documentos más específicos tales

6.1.18. Modelos de comunicación

Es necesario establecer un modelo bajo el cual quede definida la configuración sistemática sobre la configuración y reglas bajo las que va a estar definida la

comunicación, cuál va a ser la función del receptor, cuál va a ser la función del emisor, cuál va a ser el contenido y como se va a conformar la red entre los diferentes niveles de comunicación. En la Figura 6.8 se puede ver un ejemplo de un modelo básico de comunicación. Partiendo de este modelo básico presentado por el PMBOK, se puede trascender hacia un análisis más detallado de las comunicaciones interpersonales (Loo, 1995, p. 508) y hacer una descripción más amplia de todas las potenciales barreras, la comunicación efectiva y por supuesto la retroalimentación efectiva, pero para fines de la descripción del concepto basta con mencionar que la comunicación puede llegar a ser tan compleja como la naturaleza del mensaje así como el comportamiento del emisor y el receptor

Figura 6.9. Modelo básico de comunicación



Fuente: PMBOK (2013).

6.1.19. Métodos de comunicación

Una vez que se tiene una definición sobre las tecnologías que van a regir el proceso y el modelo en sí. Se deben definir los métodos bajo los cuales se va a desarrollar el proceso de la comunicación. Existe una parte suave relacionada con las destrezas que tienen las personas que se van a comunicar y los temas a tratar sin embargo también el modelo se convierte en determinante sobre el método a ser implementado

6.1.20. Sistemas de información

Los sistemas de información son base de sustento del contenido de lo que se comunica. Es también el punto esencial en el que se documenta la estructura de los ambientes distribuidos. Desde el punto de vista de que se está hablando de un modelo abstracto. El proceso de sistemas distribuidos le da la portabilidad de ser proyectado en organizaciones que no tienen una sola ubicación física sino que tienen una estructura distribuida en diferentes localizaciones geográficas. Desde el punto de vista del modelo de comunicación

6.1.21. Manejar las comunicaciones

El manejo de las comunicaciones es la segunda etapa general del proceso de las comunicaciones, debe estar orientado hacia la manera como el administrador de proyectos debe asegurarse de que los interesados reciben la información que necesitan, que tienen la información en el formato adecuado y también de que existe un paso adicional en el que los interesados deben dar la retroalimentación al administrador del

proceso de manera que en el siguiente ciclo se mejora el proceso y el contenido de la información a comunicar

6.1.22. Notificaciones a los interesados

Las notificaciones de hacia los interesados se refieren a la ejecución en general de las reglas definidas en el plan de comunicaciones. Aquí se aterriza y se pone en práctica la estrategia definida en términos de quien es la persona a la que se va a comunicar, que es lo que se a comunicar y cada cuando se va a comunicar.

6.1.23. Presentaciones

También las presentaciones son parte de la ejecución del proyecto, existen y se definen diferentes formatos en función de los interesados a los que se va a dirigir la información también en función de la frecuencia y del tipo de información

6.1.24. Retroalimentación de los interesados

Derivado del plan de comunicaciones, es responsabilidad del Administrador de proyectos el dar la oportunidad a los interesados de retroalimentar con respecto a la calidad de la información que están recibiendo e inclusive de confirmar si lo que están recibiendo es realmente que se esperaba recibir. Este punto en el proceso de comunicación es importante porque se convierte en el punto principal para generar una actualización en el plan de comunicaciones tanto como sea necesario

6.1.25. Controlar las comunicaciones

Mientras que el proceso de manejar las comunicaciones estaba concentrado en asegurar que la información que se entrega es la correcta y que se da mantenimiento a los interesados, el proceso de controlar las comunicaciones consiste en mantener todos los registros generados y mencionados en los pasos previos actualizados tanto como sea necesario. Esta estrategia va desde la actualización en caso de que alguno de los interesados haya sido agregado o cambiado hasta definir el cambio o actualización en algún formato utilizado para reportar el estado del proyecto

6.1.26. Plan general del proyecto

Este punto se refiere a la actualización que se concibió en el punto del plan de proyecto, en este proceso también se actualizan los registros y cambios necesarios desde el punto de vista de la estrategia de comunicación

6.1.27. Solicitudes de cambio

Definitivamente el proceso de cambiar el plan del proyecto y el plan de comunicaciones no puede ser una decisión arbitraria que consista en ir y alterar un determinado documento. El proceso formal de una solicitud de cambio se debe dar cuando se ha decidido que es necesario cambiar algo ya sea por definición de los interesados o por cambios en la estrategia de comunicaciones. Este proceso incluye el punto de solicitar autorización y obtener la respectiva aprobación para las actualizaciones.

6.1.28. Actualizaciones al proyecto

Acompañado de las actualizaciones al proyecto, también se encuentra ligado un registro de cambios y un registro de autorizaciones, así como la definición de una *tracabilidad* de los documentos modificables asignando revisiones e historial de cambios.

6.1.29. Registro de incidentes

Un documento que se puede encontrar implícito en el plan de comunicaciones o que puede formar parte del proceso de las solicitudes de cambio, es el registro de incidentes el cual nos sirve como referencia documental sobre situaciones presentadas que impactan negativa o positivamente en el resultado esperado de la estrategia de comunicaciones y se convierten en el antecedente para la generación de un proceso de lecciones aprendidas.

6.1.30. Actualización al plan del proyecto

Es importante recalcar que se está haciendo referencia a diferentes documentos, uno es la información general del proyecto tales como el cronograma o el plan de los costos y por otro lado el plan de las comunicaciones así como los registros mencionados anteriormente. La actualización al plan general del proyecto se da una vez que todos los demás elementos propios y específicos de las comunicaciones se definen y se autoriza su modificación

6.1.31. Informes de desempeño

Otro proceso que podría ser obviado pero que realmente es de suma importancia es el informar el desempeño. Consiste en reportar cual ha sido el beneficio y una medición cuantitativa de los resultados de las expectativas del plan de comunicaciones. Este proceso podría correr a lo largo de la ejecución del control de las comunicaciones pues no está directamente ligado como precondition pero para fines del proceso está al final de la toma de decisiones para los cambios del plan de proyecto y del plan de comunicaciones

6.1.32. Actualización de documentos

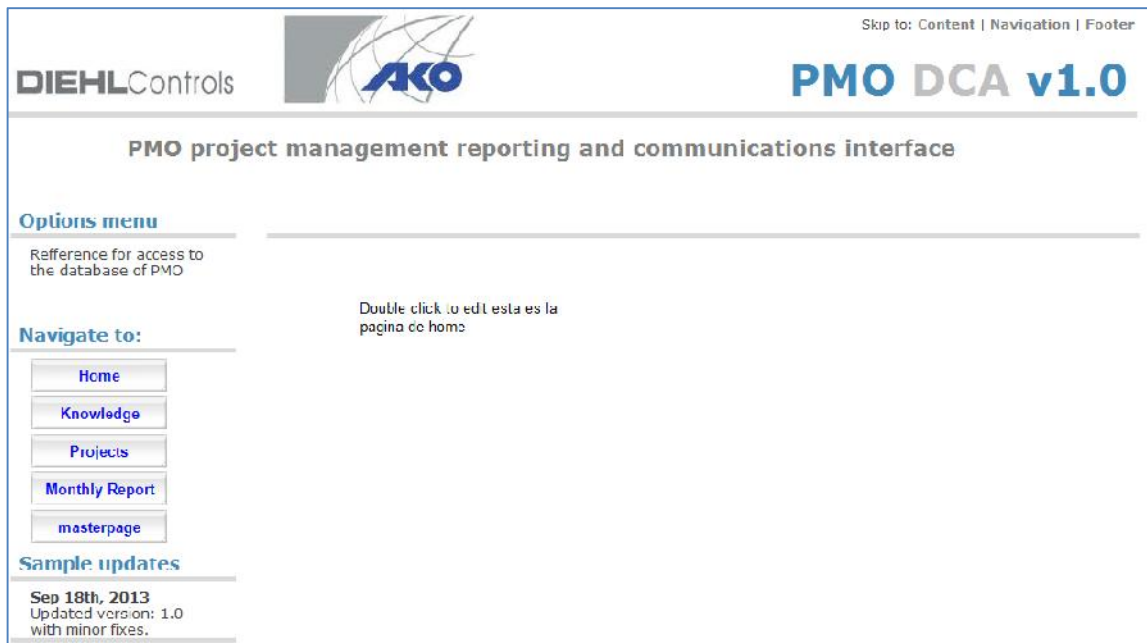
Finalmente como parte del cierre del ciclo de vida del proceso se termina en la actualización de documentos. Este punto del proceso marca el fin del ciclo pero no está alineado al ciclo de vida del proyecto, por lo que este ciclo se puede repetir tanto como sea necesario y tantas veces como el cliente o los interesados decidan cambiar el alcance de todo el proyecto o que simplemente decidan cambiar la comunicación en términos de solicitar cambios en los reportes o que se haya tenido que definir un canal de comunicación.

6.2. Sistema de comunicación.

Para fines de asegurar la sustentabilidad, se plantea la implementación de un sistema de comunicación basado en este modelo de manera que todos los involucrados tengan acceso a dicho sistema en el cual se tiene acceso a la información indicada y documentada en el modelo descrito anteriormente. En la Figura 6.9 se puede observar la

portada principal del sistema de interface de comunicación basado en HTML distribuido a lo largo de todas las localidades de Diehl con el fin de tener la información más actualizada sobre el estado de los proyectos. La manera de estructurar y definir esta interface de usuario se basa teniendo un claro entendimiento de los requerimientos y la información que se quiere presentar, es realmente necesario hacer un inventario de los proyectos (Britsch, 2009, p. 01).

Figura 6.10. Interface de reporte y estado de los proyectos



Fuente: Elaboración Propia (2015)

La ventana principal es solo la introducción de todo el contenido que se define en el modelo y que a su vez se presenta en la interface de comunicaciones del programa. En la

Figura 6.11 se ve el siguiente punto muy importante a considerar, que es la base de conocimiento del sistema de comunicación, este contiene el concepto teórico que fundamenta al modelo y describe cada una de las partes, el objetivo de esta sección es que todos los usuarios tengan acceso a esta información y que puedan entender la concepción del modelo y la base teórica.

Figura 6.11. Base de conocimientos del modelo de comunicación para tarjetas electrónicas de línea blanca.

The screenshot shows a web interface for 'PMO DCA v1.0'. At the top, there are logos for 'DIEHL Controls' and 'AKO', and a navigation link 'Skip to: Content | Navigation | Footer'. The main heading is 'PMO project management reporting and communications interface'. On the left, there is an 'Options menu' with a reference to the database of PMC, a 'Navigate to:' section with buttons for 'Home', 'Knowledge', 'Projects', 'Monthly Report', and 'masterpage', and 'Sample updates' dated 'Sep 10th, 2013'. The main content area is titled 'Knowledge Base' and contains the following text:

Knowledge Base

The objective of the knowledge base is to define the context of the project management reporting and communications interface. It reflects the concept of communication and the strategy defined for the business model related to project management. This reference is intended to explain the rules and principles of the model for communications in our structure of communication considering the constraints and basic challenges like multi locations, different teams and different cultures. This knowledge base is structured in the next segments:

1. Principle of communications
2. Communications model
3. Processes
4. Strategy

Principle of communications

Project managers focus on making sure that stakeholders are understood in terms of their communications needs. It also involves determining what communication outputs will be exchanged over the course of the project (i.e. status updates, minutes of meetings, reports on deliverables etc.). Project managers make careful plans to outline who receives which communications, who is responsible to deliver and respond to communication content, and how and when communications will be delivered. These details are summarized in a communications plan, which is created during in the planning phase. Communications plans are then executed and monitored over the course of project implementation.

A good project Communications Management Plan ensures that you have effective communications throughout the life of your project. Everyone knows that 80% of a Project Manager's time is spent communicating; therefore, to be an effective Project Manager you must have good communications skills.

Communications management plan

The purpose of the Communications Management Plan is to define the communication requirements for the project and how information will be distributed. The Communications Management Plan defines the following:

- What information will be communicated-to include the level of detail and format
- How the information will be communicated-in meetings, email, telephone, web portal, etc.
- When information will be distributed-the frequency of project communications both formal and informal

Fuente: Elaboración Propia (2015)

La siguiente vista o presentación de las ventanas Figura 6.12., de esta aplicación muestra solamente una guía de cómo se presentan los costos de manera preliminar y como se debe de entender el análisis financiero de los proyectos

Figura 6.12. Ejemplos dentro de la página que muestran y explican cómo entender la información financiera.

Skip to: Content | Navigation | Footer

DIEHLControls **AKO** **PMO DCA v1.0**

PMO project management reporting and communications interface

Options menu
Reference for access to the database of PMO

Navigate to:

- Home
- Knowledge
- Projects
- Monthly Report
- masterpage

Current Projects

- WHR Nebula
- WHR Maxwell
- WHR VSI
- BSH Steam Oven
- BSH Sparc UI 800

| Column1 | Column2 | Column3 | Column4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----------|----------|-----------|--------------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Recursos | Duración | Costo | Actividad | | | | | | |
| 6 | 3 | 72000.00 | A | 24000.00 | 24000.00 | 24000.00 | | | |
| 3 | 2 | 24000.00 | D | | | | | | |
| 7 | 1 | 8000.00 | C | | | | | | |
| 2 | 1 | 8000.00 | D | | | | | | |
| 6 | 2 | 48000.00 | E | | | | 24000.00 | 24000.00 | |
| 5 | 4 | 80000.00 | F | | | | | | 20000.00 |
| 3 | 1 | 12000.00 | G | | | | | | |
| 4 | 2 | 32000.00 | H | | | | | | |
| 4 | 2 | 32000.00 | I | | | | | | |
| | | 316000.00 | Ujo Efectiv. | 24000.00 | 24000.00 | 24000.00 | 24000.00 | 24000.00 | 20000.00 |
| | | | Presp. Acum. | 21000.00 | 18000.00 | 72000.00 | 96000.00 | 120000.00 | 140000.00 |

Fuente: Elaboración Propia (2015)

Después de esta vista, se pasa directamente a la sección o al proceso del reporte de proyectos ver Figura 6.13, en el cual se tiene la información del estado de los proyectos comenzando con la descripción del producto-proyecto, el equipo de proyecto siempre visible. Una parte importante que se puede ver en esta vista es la barra de despliegue de

las últimas noticias generadas relacionadas con el proyecto. El administrador de proyectos es responsable de cargar estos datos, pero también los miembros del equipo, cualquier persona del mismo, también puede documentar esta barra, de tal manera que todos los miembros se enteran inmediatamente de lo que sucede con el proyecto, dejando atrás temas de correos que nadie está leyendo o evitando esperar a estar en reuniones periódicas para estar al tanto.

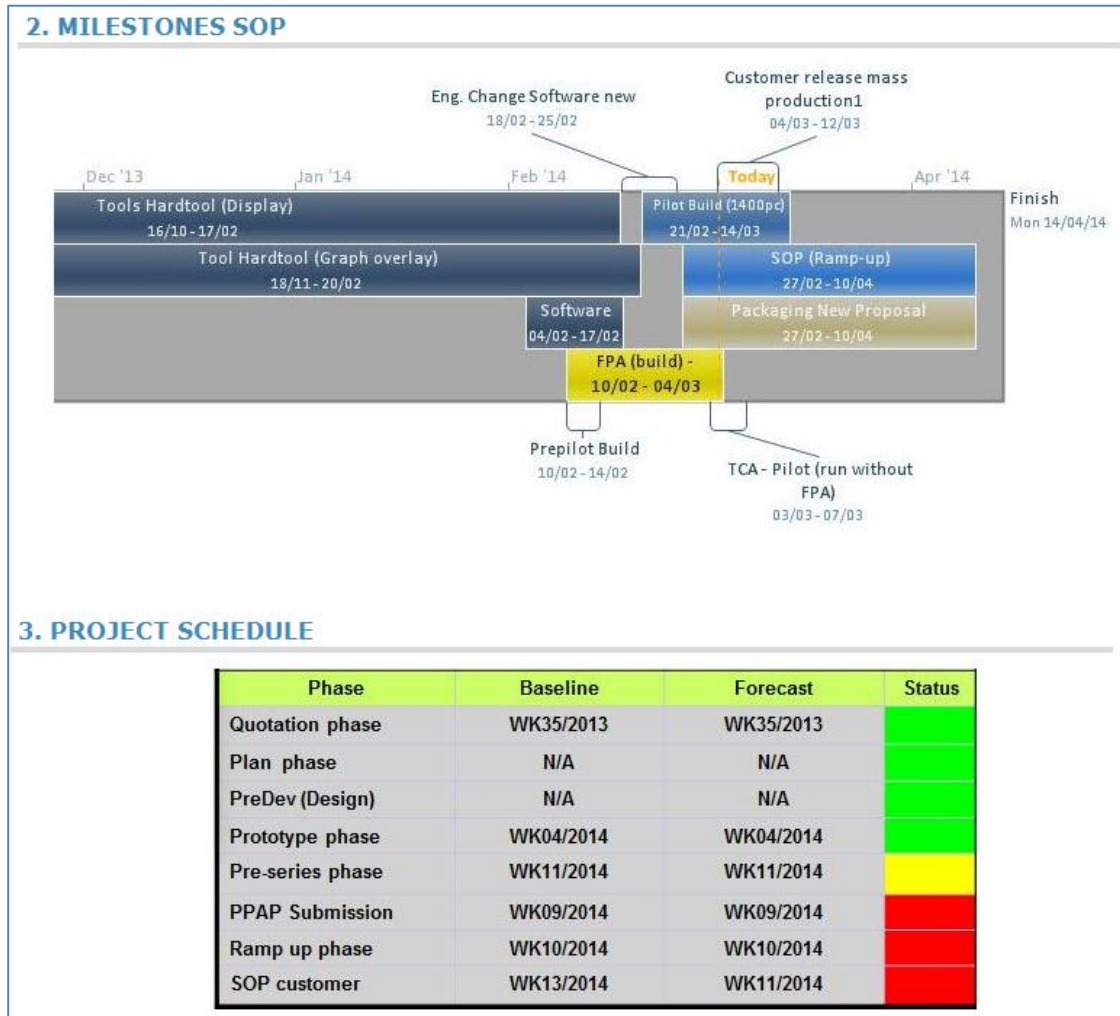
Figura 6.13. Descripción del proyecto y vista del equipo de proyecto



Fuente: Elaboración Propia (2015)

En la siguiente Figura 6.14., se presenta el cronograma y la línea de tiempo por los entregables más importantes o de más concernencia para los clientes. Se puede ver una clara definición de las fechas que ahora son visibles para todos los miembros del equipo y el nivel gerencial

Figura 6.14. Presentación del cronograma y entregables internos y con el cliente



Fuente: Elaboración Propia (2015)

La siguiente Figura 6.15 muestra los resultados financieros del proyecto al momento de ser presentados, estos resultados tienen una periodicidad de actualización de 1 mes y ahora son también visibles para todo el equipo, pues en el pasado se tenía la desventaja

de que los miembros del equipo solo se enfocaban en ejecutar si medir las consecuencias de sus acciones en términos de los costos, tanto de horas ingeniero, como de los gastos hechos durante la ejecución del proyecto.

Figura 6.15. Vista con el reporte financiero del proyecto

| 4. FINANCIAL RESULTS | | | | | |
|-----------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------------------------|------------------|
| Project name | | VHP Nebula | | ID: D.1204 | |
| Program manager | | J. Diaz | | Project lifetime: 3 years | |
| BTP-project | Original Budget | Current Budget | Past month forecast | New Forecast | Actual 31-Jan-14 |
| Development hours | 517 | 563 | 533 | 1,028 | 836 |
| Development Costs | 18 | 19 | 24 | 29 | 25 |
| Tooling Costs | 0 | 66 | 201 | 246 | 76 |
| Samples | 0 | 8 | 34 | 61 | 51 |
| Total costs | 18 | 32 | 259 | 335 | 151 |
| Development earnings | 21 | 22 | 22 | 22 | 10 |
| Tooling earnings | 0 | 96 | 280 | 300 | 218 |
| Samples earnings | 0 | 8 | 7 | 37 | 12 |
| Total earnings | 21 | 127 | 310 | 359 | 240 |
| Project Result | 4 | 35 | 51 | 24 | 89 |

| Product Data in USD | | | | | | |
|------------------------|---|-------|-------------|-------|-----------------------|-------------|
| | Final Quote/Order | | Forecast | | Risks & opportunities | |
| | Top A | Top B | Top A | Top B | Amount | Explanation |
| Volume EAU | 350 | 350 | 350 | 350 | | |
| Sales Price | 7.1 | 6.1 | 5.6 | 6.7 | | |
| Material cost | 4.7 | 3.9 | 4.1 | 4.3 | | |
| Production Cost | 0.5 | 0.3 | 0.8 | 0.9 | | |
| Cost of sales | 6.1 | 5.2 | 4.7 | 5.7 | | |
| Material factor | 1.5 | 1.6 | 1.4 | 1.6 | | |
| Margin in % | 14.6% | 15.0% | 16.2% | 16.2% | | |
| Product E&E | 190k | 195k | 240k | 288k | | |
| Lifetime Result | 380k | | 559k | | | |
| in % of Turnover | 3.7% | | 4.3% | | | |
| Payback | Before SCP | | Before SOP | | | |
| | <i>Last product data actualisation: 08/2008</i> | | | | | |

| Remarks on development | Remarks on product |
|---|--|
| <p>Development costs - to increase due VHP design Nebula label and support for current ones (AFD pending due confirmation on design)</p> <p>Tooling cost -> PO Received from Customer is around \$120k dds / Pending PO for \$58k dds</p> <p>Current Budget Pending final AFDs stored & Cost review to Hardtooling & samples for Kenmore & VHP variants</p> <p>Plastic (as mainly the preliminary drawings were continued to be used for quotes)</p> <p>Samples Earnings -PO customer received. Pending invoice Samples DPs with alternative .ECO</p> | <p>Raw material increases - Display, Packaging.</p> |

Fuente: Elaboración Propia (2015)

En la Figura 6.16. Se muestra un análisis de los riesgos del proyecto desde diferentes perspectivas o áreas de riesgo, se comienza con la parte del diseño y se termina con la parte de la documentación confirmando que se tienen que presentar los documentos del proyecto para potenciales auditorias con el cliente o internas también, entre la descripción del grupo de riesgo y el riesgo mismo, se puede ver una sección coloreada con colores rojo y amarillo (en su defecto también podría ser verde) en el cual se tipifica

el nivel de riesgo que se está manejando, el color rojo por supuesto es el más crítico y debe ser atacado de inmediato en el proyecto o ser escalado hacia niveles más altos de la compañía para tomar acciones

Figura 6.16. Reporte de riesgos del proyecto

| 5. CURRENT RISKS/ISSUES | |
|------------------------------|--|
| Major Program Risks / Issues | |
| Design | <ul style="list-style-type: none"> Kenmore & WHP – Plastic Button Changes require Kenmore & WHP – Display Changes require New Variant WHP Released EN – P |
| Production | <ul style="list-style-type: none"> Material Availability for high Demand Ramp-up |
| Quality | <ul style="list-style-type: none"> - Plastic “Keys” design Activation assurance - TCA Maytag for Pilot build without FPA release |
| Schedule | <ul style="list-style-type: none"> - FPA – Maytag – Close Delivery after Ramp-up start - Material availability to cover higher demands Maytag - Kenmore Toolin gPlastic |
| Cost | <ul style="list-style-type: none"> - Freight Cost to cover ramp-up - Extra Cost development - Product Cost plastic increase due Quality assurance |
| Documentation | <ul style="list-style-type: none"> - SOP document – updated needed WK09/2014 - PM tool Pre Devphase – closed |

Fuente: Elaboración Propia (2015)

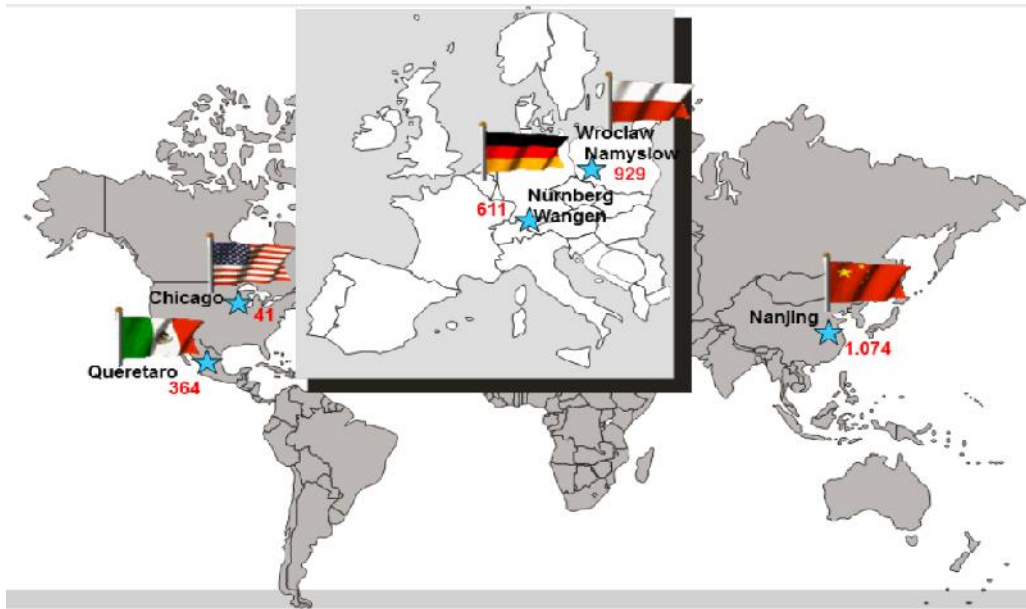
6.3. Diseño del sistema de comunicación basado en la infraestructura IT

Para la definición de este sistema de comunicación, se trabajó primero en la implementación de una interface con una infraestructura basada en SQL y un *framework* en HTML5. Después por restricciones de tiempo y costos además del factor importantísimo que es la seguridad y propiedad intelectual así como la centralización de

la casa matriz en cuanto a la información que se transporta en la red se optó por una solución más sencilla pero que a la vez resolviera el problema. Originalmente basados en la propuesta de Piantida (2007, p. 3) de tener un sistema integral de bases de datos y un portal basado en SAP, se decidió ir por una solución más barata utilizando accesos si de administrador pero utilizando una localidad en la red Local. En la figura se muestra la distribución de las entidades que participan en proyectos, lo que se hizo fue ubicar la aplicación y el archivo de interface en el servidor de Wangen que es la casa matriz y junto con el departamento de IT basado en las políticas de seguridad, se dio acceso a los usuarios a tener acceso a la información, al no ser muy elevado el número de integrantes de proyectos, en total en América se habla de aproximadamente 60 personas, no hay problemas de sobrecarga o colapso al tener acceso a la información.

Hay que tener en consideración que para los equipos de proyectos se define una estructura jerárquica básica, no se trasciende hace una estructura compleja que podría reflejar más una descripción de como el trabajo se hace durante un proyecto (Kanamanapalli, Oct. 2012).

Figura 6.17. Definición de la distribución de locaciones a través de Diehl Controls



Fuente: Diehl Controls (2015)

Como se puede ver en la Figura 7.17 la distribución de las empresas de Diehl controls está definida por siete locaciones en cinco países, eso quiere decir que los equipos distribuidos pueden estar participando hasta en 7 diferentes zonas. En la realidad, al día de hoy no existe proyecto que involucre a todas las localidades de manera constante, en el más crítico de los casos se llega a tener hasta 4 locaciones con personas interactuando en un mismo proyecto

7. RESULTADO

El punto primordial para la presentación de los resultados es desde el punto de vista del comportamiento de los costos y de las ganancias en todos y cada uno de los proyectos finalmente el resultado del proyecto. La concepción del proyecto de mejora para reducir el resultado negativo de los proyectos se comenzó a definir a finales del 2013. Existía una estructura escaálida de soporte para el control de las comunicaciones y de los proyectos en general. La manera como la empresa mide y se presentan los resultados obtenidos es en primera instancia en cómo se mejoró el control sobre los costos y en segundo término la manera como se comenzó a documentar.

7.1. Mejoras desde el punto de vista del resultado financiero de proyectos

Cuando se presenta el resultado mensual global de los proyectos se toma en consideración el ciclo de vida cada proyecto como tal, por lo que al momento que oficialmente éste proyecto queda cerrado, se considera el ciclo de vida de ese proyecto como terminado y se deja de presentar como suma total de todos los proyectos. Para los fines del análisis de los resultados se tomó una muestra de los proyectos que estaban vigentes o estaban por comenzar en el 2011 y que terminaron o estuvieron cerca de su término para el 2014. En la Figura 7.1 se puede ver el ciclo de vida de los proyectos bajo análisis agrupado en una línea de tiempo basada en semestres. Como ya se explicó anteriormente, algunos proyectos duran solamente el lapso de un año pero otros pueden durar hasta 3 años. Otro punto a considerar es que el análisis está referido hacia 11

proyectos de implementación de diferentes productos y manejados por diferentes administradores de proyectos.

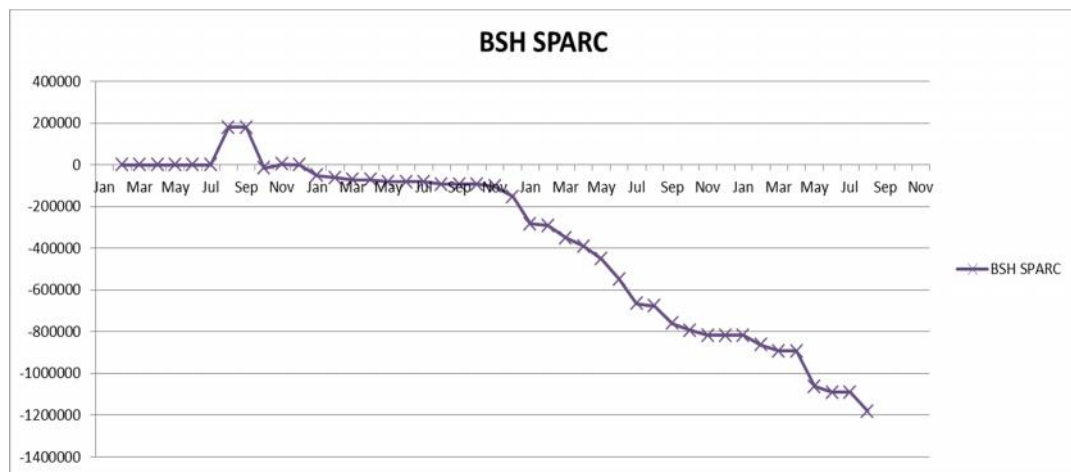
Figura 7.1. Cronograma con los proyectos y sus puntos de inicio y fin

| | 2011 | | 2012 | | 2013 | | 2014 | |
|--------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|
| | Jan | Jul | Jan | Jul | Jan | Jul | Jan | Jul |
| Proy1 | █ | | | | | | | |
| Proy2 | | | | | █ | | | |
| Proy3 | | | | | █ | | | |
| Proy4 | | | | | | | █ | |
| Proy5 | █ | | | | | | | |
| Proy6 | | | █ | | | | | |
| Proy7 | | | | | | | █ | |
| Proy8 | | | | | | | █ | |
| Proy9 | | | | | | | | █ |
| Proy10 | | | | | | | █ | |
| Proy11 | | | | | | | █ | |

Fuente: Elaboración propia.

Para explicar la manera como se presenta el resultado, se tomara de ejemplo uno de los proyectos y se explicará la manera como se debe entender el resultado. En la Figura 7.2. Se observa el resultado de un proyecto. El resultado se calcula en base a la diferencia entre el costo acumulado y los pagos realizados por el cliente para cubrir los costos de dicho proyecto.

Figura 7.2. Resultado acumulado del proyecto durante todo su ciclo de vida.



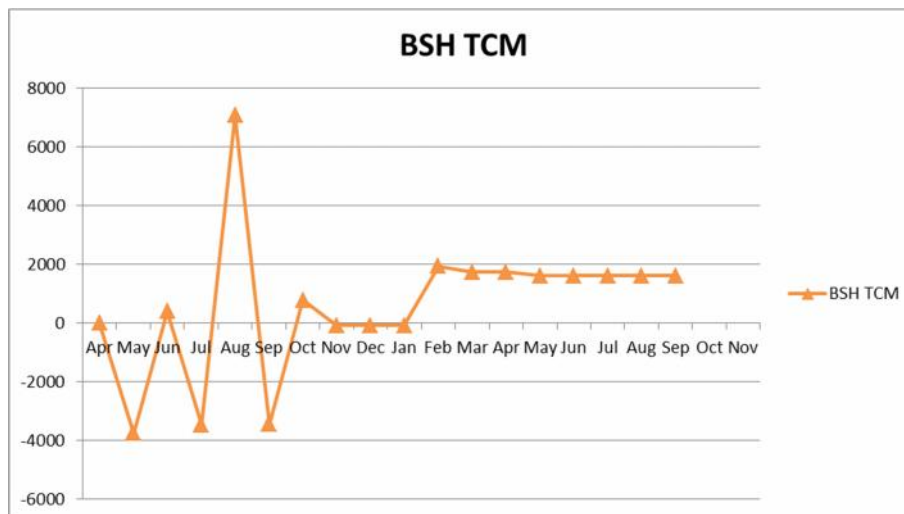
Fuente: Elaboración propia

En este proyecto se puede ver como al principio se tuvo un resultado neutro y en los primeros meses inclusive positivo, pero conforme el proyecto fue progresando se comenzaron a tener resultados negativos en una tendencia que nunca se recuperó, la excesiva falta de comunicación, la desorganización para comunicarse con el cliente, el gran problema para coordinar y comunicar los resultados a nivel de la dirección hicieron imposible detener esta tendencia.

El proyecto termino su ciclo con la tendencia más negativa que se ha tenido en la historia de esta empresa. Los costos se miden en Euros y para este proyecto el resultado fue negativo con una perdida para la empresa de 1.9 millones de euros. La implementación del modelo de comunicación logro contener tendencias y aminorar perdidas e inclusive tener proyectos con un resultado positivo al final, situación que

tampoco se había dado nunca en el pasado para ningún proyecto de implementación de nuevos productos. En la Figura 7.3 se puede ver uno de los proyectos que fueron utilizados como proyecto piloto para la implementación del modelo de comunicación.

Figura 7.3. Proyecto bajo el proceso de modelo de comunicación



Fuente: Elaboración propia

En la Figura 7.3 se ve claramente como la variación no paso siquiera de la ventana de los 4,000 Euros negativos, lo cual es un comportamiento aceptable en función de los acuerdos que se hacen con los clientes para el cobro de las inversiones que a veces son los plazos de pago que se acuerdan con el mismo. Otro dato importante es que este proyecto rindió resultado positivo, lo cual normalmente no es tan frecuente en la implementación pero en este caso se tuvo un resultado a beneficio de la compañía

de mil ochocientos euros, la cual era una ganancia no esperada pero que con la colaboración y el trabajo en equipo se pudo llegar a esta conclusión.

El resultado desde el punto de vista financiero de los proyectos se puede ver en la Figura 7.4. En esta curva se puede ver el logro alcanzado gracias a la implementación del modelo. Los proyectos se comenzaron a implementar desde el punto de vista del modelo de comunicación a inicios del año 2013 en la mayor medida posible, los costos generados en los meses anteriores ya no fueron recuperables pero sin embargo los costos descontrolados se comenzaron a estabilizar y los resultados se pudieron ver de manera positiva. Haciendo un análisis de los 11 proyectos sumando todos los resultados por mes se ve la tendencia y como mes con mes se obtuvieron reducciones en los resultados negativos de los proyectos volviendo a una tendencia positiva cosa que durante años no se había podido controlar.

Durante todo el transcurso del año 2014 los cambios se comenzaron a reflejar en términos del resultado, el control de los proyectos mejoró. Tomo un año lograr tener un resultado neutral después de muchos años de resultados negativos.

Figura 7.4. Mejoras mostradas en el resultado general de proyectos a lo largo de 4 años



Fuente: Elaboración propia

7.2. Resultados secundarios no esperados

Cuando se hizo la implementación de este modelo de comunicación, se comenzaron a dar varios fenómenos de comportamiento que podrían haberse esperado pero que no existía la expectativa de medirlos pues parecían ser subjetivos y muy difíciles de medir. El primer punto fue que la gente se comenzó a integrar de una mejor manera como equipo, conforme el modelo se comenzó a implementar, no era necesario presionar o escalar a los miembros de los equipos para que participaran en las reuniones por ejemplo. Se puede identificar que mientras se ejecutaban los proyectos fallidos en el pasado, había una gran pérdida de la confianza e inclusive los conflictos eran fuertes, además como lo marcan los capítulos anteriores en los que se vio el resultado de una encuesta, la rotación y las rivalidades entre los departamentos no fomentaban la buena comunicación. El hecho de obligar en principio que un sistema obligara a las personas a

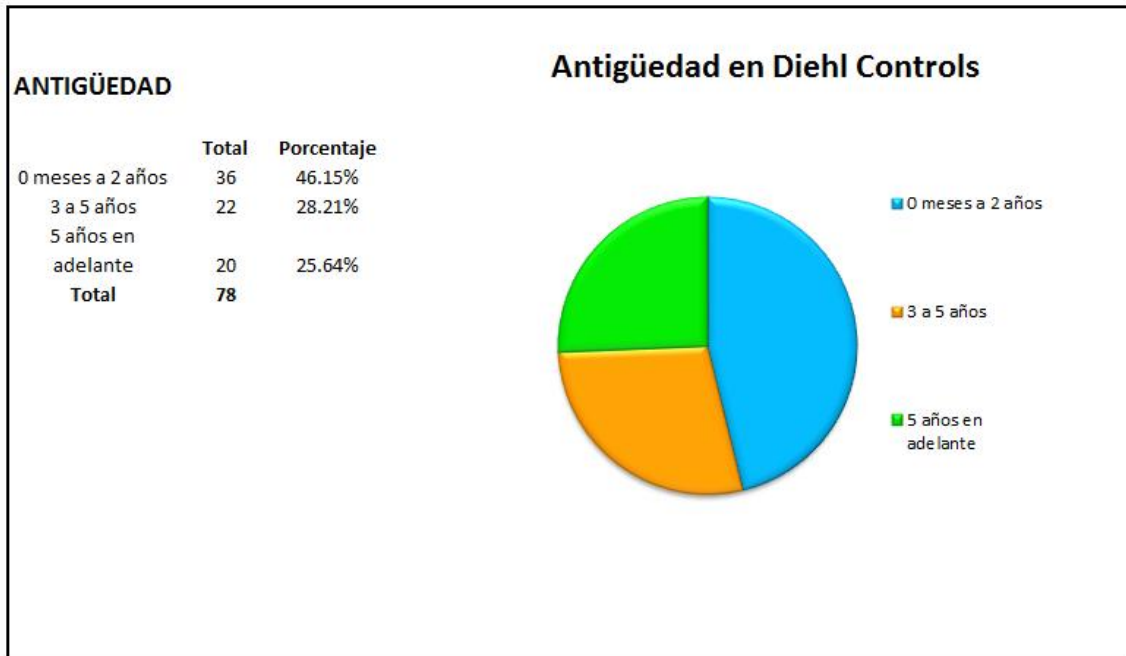
comunicarse más continuamente, derivó en una convivencia más cercana que elimino barreras y llevo a las personas a concluir que los proyectos son actividades implementadas a final de cuentas para un beneficio general de la organización.

7.3. Encuesta de medición del nivel de integración.

Con la intención de identificar de manera medible la potencial mejora del desempeño de los equipos multidisciplinarios que participan en los proyectos, se diseñó una encuesta cuyo objetivo principal es el de medir el nivel de integración de dichos equipos indicando claramente si detectaban algún tipo de cambio o mejora en el comportamiento y en la dinámica de la administración de proyectos. De acuerdo a Sampieri (2010, pp. 170-175) se debe definir la muestra, sobre quienes se redactaran los datos, y la delimitación de la muestra, que básicamente esta etiquetada como todos aquellos que forman parte de los equipos de proyectos a nivel ejecución. El marco de referencia para la definición de esta encuesta está basada en una encuesta también realizada en 2012 que toca el tópico de la comunicación. Por razones de alcance de las preguntas, no se hace idénticamente la misma encuesta pues la realizada en 2012 tenía más alcance orientado a recursos humanos, por fines de control interno de recursos humanos se definió hacer esta nueva encuesta solo orientados al tema de integración. La encuesta se hace desde un punto de vista cuantitativo y se aplicó a todos los elementos que participan en proyectos de introducción de nuevos productos de línea blanca que es un total de 78 personas de todas las áreas y disciplinas, como se puede ver en la Figura 7.5 se tomó en cuenta como

un factor importante la antigüedad en la empresa, pues este punto define mucho el comportamiento y la experiencia de proyectos ejecutados.

Figura 7.5. Gráfico de sectores con la distribución de la muestra indicando la antigüedad en la empresa.



Fuente: Elaboración propia

La encuesta está dirigida a probar el nivel de involucramiento, una vez que el modelo de comunicación se comenzó a utilizar de manera que las preguntas están dirigidas específicamente a la manera como cada individuo enfrente la manera de lidiar con el nuevo procedimiento. Las siguientes fueron las preguntas que se hicieron en la encuesta y el objetivo con el cual se realizaron.

) *Si tengo una duda o problema, conozco y tengo la confianza de dirigirme con la persona responsable. Con el fin de asegurar que el individuo da oportunidad al*

nuevo proceso, que conoce al menos la fuente y que recibió la difusión mínima necesaria para utilizarlo así como la confianza de acercarse a los responsables

-) *La integración entre los miembros de mi departamento permite compartir objetivos, lecciones aprendidas y logros.* Confirmación de integración interna y compartición de experiencias de proyectos.
-) *La integración de mi departamento con miembros de otras áreas o departamentos es la adecuada para lograr objetivos.* Pregunta directa con respecto al nivel de integración
-) *Entre departamentos existe cooperación y confianza para resolver conflictos de cualquier tipo.* Pregunta orientada a la cooperación interdepartamental intentando encontrar el nivel de unión entre diferentes áreas.
-) *Cuando existe un reto para la organización, todos los departamentos trabajamos en conjunto para hacerle frente exitosamente.* Orientada a confirmar que los equipos están unidos para alcanzar los objetivos de la organización
-) *Mis actividades son ejecutadas tomando en cuenta el impacto que tienen para otras áreas.* Confirmación de que los equipos están conscientes de las consecuencias negativas o positivas en la resolución de problemas cuando se toman decisiones independientes.
-) *Cuando otro departamento contribuye favorablemente a los resultados de mi departamento, se le reconoce.* Medición del nivel de aceptación o reacción al proceso de reconocimientos en el desempeño de sus funciones como un motivante para la integración

Los resultados de la encuesta se muestran en la Tabla 7.1. De 5 posibles respuestas que van desde estar de acuerdo con la afirmación hasta estar completamente en desacuerdo, se obtiene un porcentaje contra el total de la muestra encuestada.

Tabla 7.1. Resultados de la encuesta de integración de participantes de proyectos

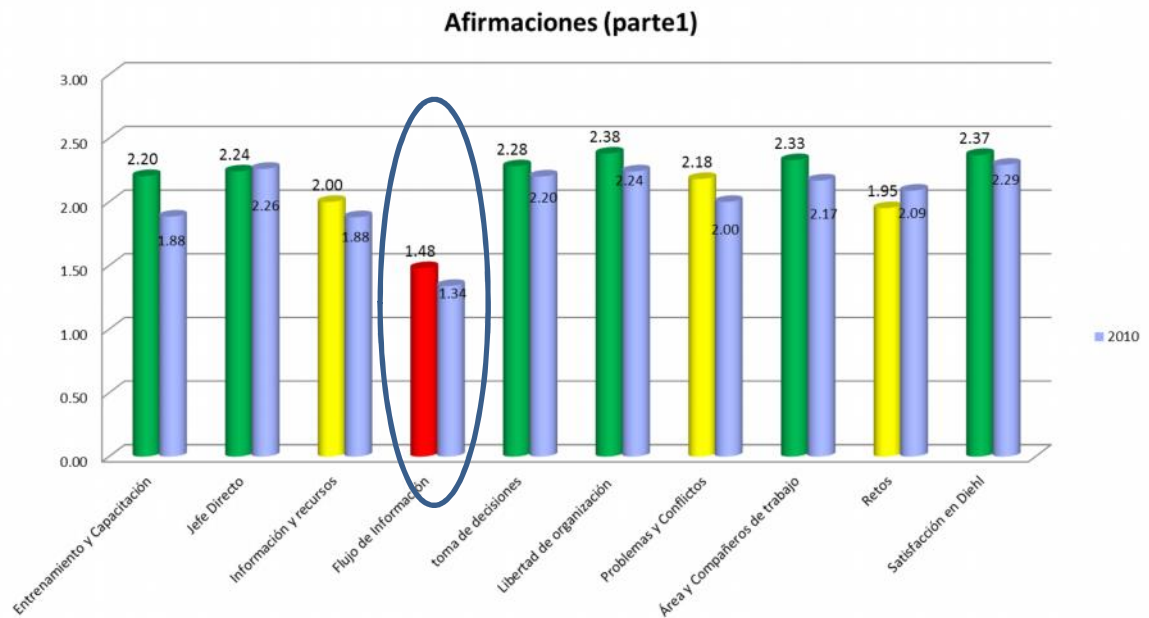
| | Totalmente de acuerdo | | De acuerdo | | En desacuerdo | | 100% desacuerdo | | Neutral | |
|---|-----------------------|------------|------------|------------|---------------|------------|-----------------|------------|---------|------------|
| | Total | Porcentaje | Total | Porcentaje | Total | Porcentaje | Total | Porcentaje | Total | Porcentaje |
| Si tengo duda sobre el modelo, conozco y tengo la confianza de dirigirme con la persona responsable. | 35 | 45% | 30 | 38% | 10 | 13% | 2 | 3% | 1 | 1% |
| La integración entre los miembros de mi equipo de proyecto permite compartir objetivos, lecciones aprendidas y logros. | 20 | 26% | 39 | 50% | 14 | 18% | 3 | 4% | 2 | 3% |
| La integración con miembros de otras áreas o departamentos es la adecuada para lograr objetivos en los proyectos | 8 | 10% | 36 | 46% | 23 | 29% | 9 | 12% | 2 | 3% |
| Entre departamentos existe cooperación y confianza para resolver conflictos de cualquier tipo. | 8 | 10% | 29 | 37% | 26 | 33% | 12 | 15% | 3 | 4% |
| Cuando existe un reto para el proyecto todos los departamentos trabajamos en conjunto para hacerle frente exitosamente. | 7 | 9% | 29 | 37% | 24 | 31% | 14 | 18% | 4 | 5% |
| Mis actividades son ejecutadas tomando en cuenta el impacto que tienen para otras áreas | 27 | 35% | 41 | 53% | 9 | 12% | 1 | 1% | 0 | 0% |
| Cuando otro departamento contribuye favorablemente a los resultados de mi departamento, se le reconoce. | 14 | 18% | 30 | 38% | 23 | 29% | 7 | 9% | 4 | 5% |

Fuente: Elaboración propia

Haciendo una revisión de los datos se puede ver que para la mayoría de las preguntas, los individuos están de acuerdo con la afirmación que sustenta mejor integración. Haciendo una comparación con los datos obtenidos en la encuesta del 2012 en la Figura 7.6. En el gráfico de barras número 4 se ve organizacionalmente en una

escala de 0 a 3 como el nivel de soporte a nuestros procesos de comunicación está por debajo del 50 por ciento

Figura 7.6 Resultados de encuesta 2012 indicando el flujo de información en la barra marcada con color rojo

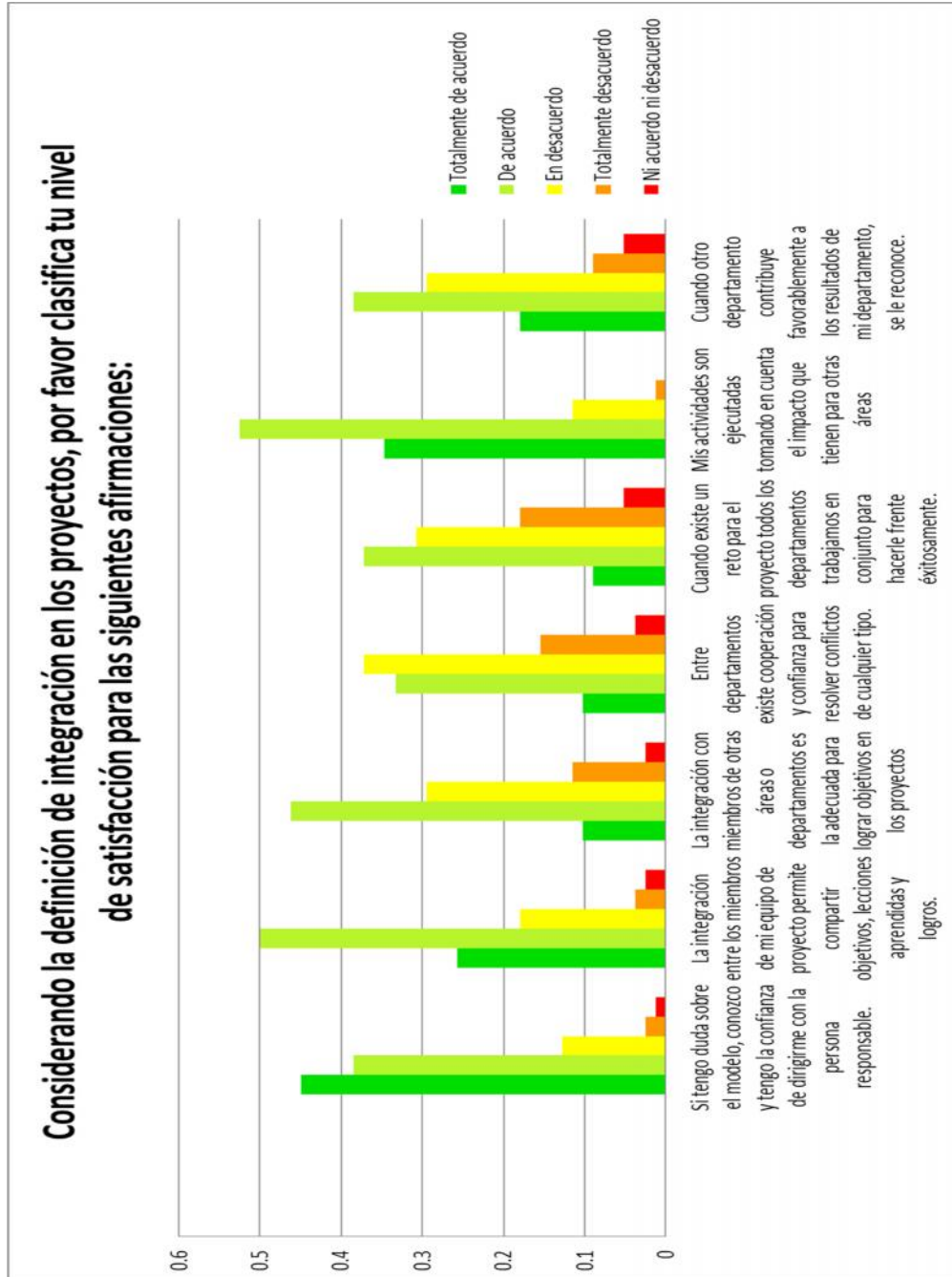


Fuente: Diehl controls (2012)

Resumiendo el análisis de los datos, se puede observar en la Figura 7.7. En el gráfico de barras como para todas las preguntas se puede observar en color verde (con excepción de una pregunta) que al menos están en el color verde en el nivel de aprobación. Para poder hacer la comparación y debido a que los rangos de calificación están escalas diferentes: 0-3 para la encuesta del 2012 y 0-4 para la encuesta del 2014, se hace un escalamiento a nivel de porcentaje. En el caso del 2012, el resultado de la encuesta marca un nivel de aceptación de 1.48 lo cual en escala de 0-3 significa un 49% de aceptación al proceso de comunicación. En la encuesta del 2015 se tiene un nivel de

aceptación de 2.71 en la escala de 0-4 lo cual significa un 68% de aceptación. Esto representa una mejora en el nivel de aceptación del 19% lo cual es muy significativo en términos de la mejora de la comunicación.

Figura 7.7. Gráfica con los resultados de la encuesta de medición de la integración.



Fuente: Elaboración propia

La definición de los resultados y la manera de medirlos se encuentra directamente relacionada con la definición de las variables dependientes en el modelo y proceso de investigación de este documento. En esta sección de resultados se cubren todos los análisis sobre como influyeron las variables independientes en el resultado esperado, en algunos casos en gran medida y en algunos otros con resultados que no se esperaban pero que fueron igualmente positivos.

En conclusión, estos datos nos dan un soporte en cuanto a la confirmación del nivel de integración que hasta el momento se ha alcanzado como parte de la implementación del modelo de comunicación.

8. CONCLUSIONES

No es suficiente contar con un proceso de administración de productos si no se tiene a la par, también una buena estrategia de comunicación relacionada con los proyectos. Es importante hacer uso de la infraestructura actual para romper la barrera física territorial para proyectos con localidades de ejecución múltiple (e.g. Chicago – Querétaro – Wangen). Las estrategias de comunicación de proyectos aunque logran demostrar ser una herramienta eficiente para mejorar el control de las finanzas, no son necesariamente la única herramienta que garantice el resultado positivo de dichos proyectos.

8.1. Estándar de gestión de proyectos distribuidos

Es claro que el nivel de conocimiento de manera global durante los últimos 20 años relacionado con la administración de proyectos ha ido en aumento en muchas de las ramas de la industria y otras áreas del campo productivo. Sin embargo, la implementación de procedimientos y procesos conllevan la desventaja del costo de operación que hace poco viable la implementación en algunas ramas de la industria de estas metodologías. Las industrias solamente implementan nuevos sistemas en caso de que se convierta en un requerimiento drástico por parte del cliente final o si es una regulación gubernamental, si no se fuerza de esa manera, es muy difícil que se pueda implementar algo así. En este ejercicio sale una razón más por la cual vale la pena, pues en el escenario planteado por este documento, se habla de pérdidas de cientos de miles de dólares y un completo descontrol al momento de medir, reportar y controlar el

proceso diario de un proyecto. El mayor reto para la industria de la línea blanca es el de poder implementar un sistema ligero sin tanta burocracia pero que por su relación de costo operativo y calidad sea viable para ser implementado. En el caso descrito en esta investigación el objetivo se alcanzó y se pudieron ver los resultados bajo un concepto de administración de proyectos. Los procesos de seguimiento y guías para la administración de proyectos, presentan un marco de referencia muy apropiado para la ejecución de los proyectos, sin embargo, deben ser adaptados al escenario y los requerimientos del campo de acción en el cual se quieren implementar, por eso mismo, es necesario el uso de modelos derivados de estas metodologías y es el principio que sustenta este trabajo.

La cultura organizacional también juega un papel importante en la manera como se deberá diseñar el modelo para la comunicación y administración de proyectos, pues aunque por un lado el PMI se enfoca en las reglas y procedimientos y el PRINCE2 se enfoca más en las competencias y preparación que debe tener un administrador de proyectos, es solamente con un claro entendimiento de la cultura de la organización como se va a llegar al punto medio en el cual se tenga un balance entre los principios de las dos metodologías más importantes PMI y PRINCE2 de manera que se adapte y se asiente fácilmente. El no tener cuidado en la implementación y el balanceo de estas dos metodologías puede llevar la solución y el método al rotundo fracaso.

8.2. Implementación de herramientas comunicación basadas en la administración de proyectos

Por naturaleza humana, las personas presentan siempre un cierto nivel de resistencia al cambio, siempre será complicado tener una definición clara sobre los pasos necesarios para alcanzar el objetivo y se tendrán que dar cambios de rumbo en el proceso de perseguir un objetivo relacionado con el cambio organizacional. La implementación de un sistema de comunicación desde el punto de vista de la administración de los proyectos de línea blanca, implicó una gran serie de cambios de estrategia y una fuerte resistencia al cambio lo que extendió este proceso por más de dos años para poder ser concretado. Por esto mismo se debe tener el apoyo total de los niveles superiores de la organización y tener un trabajo estrecho con los niveles que ejecutan, ayudarles a ver que los objetivos se van alcanzando poco a poco en base al nuevo sistema, esto los motiva y el resultado del modelo permea hacia arriba, pero se tiene que trabajar con paciencia y fijando objetivos claros de corto plazo que sean visibles para los niveles altos de la administración y el interés y el apoyo prevalezca. Este objetivo fue también uno de los más difíciles de cumplir en términos de sus variables de medición pues las encuestas no se pueden hacer de manera tan continua pues acarrear otros problemas de ambiente laboral por lo que se tuvo que trabajar muy en conjunto con el departamento de recursos humanos para hacer las encuestas de medición, es un factor que hay que tener en cuenta al momento de hacer evaluaciones del comportamiento de las personas.

8.3. Implementación de un sistema basado en un modelo de administración de mejora la comunicación

Se podría obviar el tema de la plataforma tecnológica para alcanzar todos estos objetivos, pero la verdad es que sin el sustento de un correcto sistema distribuido implementado y soportando la comunicación mediante interfaces HTML no se puede garantizar la sustentabilidad. El modelo como tal pasa a ser solamente un marco de referencia, pero hace falta un agente que asegure la acción de vivir diariamente dicho modelo, eso se logra mediante la interface de comunicación a la que todos y cada uno de los miembros del equipo tienen acceso y pueden proponer mejoras día con día. El punto de este párrafo es que para tener un sistema que funcione, se deben proporcionar primero los fundamentos y el campo abstracto de definir el modelo y un sistema con un flujo de proceso y después el medio real que soportara a dicho modelo y permitirá a la organización vivir el modelo diariamente. El mayor reto enfrentado en este caso es que la empresa que se muestra como ejemplo es el peor caso en términos de seguridad y estructura para fines del proyecto implementado. Es una empresa global, con una sola red homogénea, lo que hace que los niveles de seguridad se vayan al máximo, el acceso a servidores y terminales de usuario fue restringido a la autorización en este caso de las áreas de Alemania para dar derechos de acceso al software de comunicación para ser utilizado solamente en América y parcialmente aprobado para las locaciones de Polonia

y Alemania. Esto demuestra que afortunadamente, por ser el peor caso, es muy factible implementar este modelo en muchas otras empresas que no tienen este nivel restrictivo y de seguridad para compartir la información.

REFERENCIAS

- Binder, J., Gardiner, P. Ritchie, James. (October 2009). *Global Project Management Framework: A Cartesian Concept Model*, PMI Global congress proceedings – Amsterdam, Netherlands
- Britsch, R. (September, 2009). *Building a project dashboard on a small budget using adobe Dreamweaver*, PMI Virtual Library
- Caballero, C. (Junio, 1999), *Comunicación estratégica para proyectos de desarrollo*, Banco Internacional de reconstrucción y fomento / banco mundial (2ª. Ed). Estados Unidos de América: Banco Mundial
- Cardoza, A. De los Rios, I. (Jun 2012). *Comparison of professional certification systems for Project management*. 2nd. International Conference on Economic Education and Management pp. 349-354. Shangai, Hong Kong education society
- Carter, Lloyd. Weaver, Patrick. Moussa, Neveen. Thomson, James (Jan 2009). *Summary of progress ISO 21500: Guide to project management*. Comunique of project management, standards.org.au
- Caupin, G. Knoepfel, H. Koch, G. Pannenbacker, K. Perez-polo, F. Seabury, C. (Jun 2006). *ICB IPMA Competence Baseline Version 3. 0*. International Project Management Association. NL-3860 BD-Nijkerk, The Netherlands. www.ipma.ch
- Celestino, R. (Oct 1995), *Project Communications: Does high-tech help or hinder?*, 26th annual seminar / symposium, New Orleans, Louisiana, pp. 644-649
- Cornelius, E. (2006). *Seven tactics to increase project success*. Collegiate project services.

- Correal, MC. (June 2009). *La comunicación organizacional, modelo o estrategias para la comunicación efectiva en las organizaciones*, Comunicación y cultura política, Revista de ciencias sociales, pp. 38-46.
- Davis, D. (October, 1999). *Putting the project management portfolio into web space*. Annual project management institute seminars and symposium, USA, Philadelphia
- Dillon, Liam. (2005). *Reactive project change management*. PMI global congress proceedings – Edinburg Scotland
- Englund, R. (2003). *Creating the project office, A manager's guide to leading organizational change*, John Wiley & Sons.
- Filibeli, M. Ozkazap, O, Reha, M. (Apr 2007). *Embedded web server-based home appliance networks*. ScienceDirect: Journal of Network and Computer applications, pp. 499-514, www.elsevier.com/locate/jnca
- Gasik, Stanislaw. (Apr 2009). *Comparison of ISO 21500 and PMBOK Guide*. Project Management Journal, 42 (3), pp. 23-44.
- Ghosh, S. Forrest, D. DiNetta, T. Wolfe, B. Lambert, D. (Jan. 2012). *Enhance PMBOK by comparing it with P2M, ICB, PRINCE2, APM and Scrum Project Management Standards*, PM world today Vol. XIV Issue I
- Guerrero, D. Cardoza, A (Jul 2011). *Comparación de cuatro sistemas de certificación del ámbito de la dirección de proyectos. XV Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos*, Huesca. p. 411-428

- Hayes, B., Buiron, Florent (Noviembre, 2006). *Real-time Distributed Teams – the Death of distance*. PMI Global Congress Proceedings, Bangkok-Thailand
- Helmy, A. Johari, A. Kadir,H. (Feb 2010). *GSM Based Electrical Control System for Smart Home Application*. Journal of convergence information technology, vol5, p. 33.
- Henderson, L. (June 2008). *The impact of Project Managers Communication Competencies Validation and Extension of a Research Model for Virtuality, Satisfaction, and Productivity on Project Teams*. Project Management Journal, pp. 48-58.
- Kanamanapalli, V. (Oct. 2012). *Mind de Gap: Collaboration for project success*, PMI Virtual Library.
- Karekar, H. (2011). *Escalation-Let's do it right*. PMI Virtual Library, PMI.org.
- Kerzner, H. (2001). *Strategic planning for project management*. John Wiley & Sons
- Lee, C. (September, 2007). *Mapping of user interfaces on electronic appliances*, Applied ergonomic, 38(5).pp. 491-674
- Lesko, C., Hollingsworth, Y (June 2010). *Integration of 3D Web and semantic web technologies: A new structure for communications plans*. Project management institute
- Lockwood, A. (2008). *The project manager's perspective on project management software packages*, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse

- Loo, R. (October, 1995). *Effective interpersonal communications in project environments*, 26th annual seminar and symposium, USA, New Orleans, pp. 508-512
- Marchewka, Jack. (Jan 2009), *Information Technology Project Management*, Wiley, 3ra Edicion.
- Montes-Guerra, M. (Nov. 2013). *Estándares y metodologías: Instrumentos esenciales para la aplicación de la dirección de proyectos*. Revista de tecnología, Universidad Pública de Navarra España, Volumen 12, Numero 2 pp. 11-23
- Murray, Andy (Sep 2011), PRINCE2® in one thousand words, white papers www.axelos.com, <http://axelos.com/knowledge-centre/white-papers/>
- Núñez, J. (Feb 2013), *Gestion de proyectos con ISO 21500 Project Management*. Ciclo de conferencias “Las certificaciones profesionales y la Gestión/Dirección de proyectos: la nueva ISO 21500 de Project Management”, www.agipci.com
- Ohara, S. (Feb 2013). *Booklet on P2M, Project & Program Management*, Project management association of Japan (PMAJ)
- Piantanida, M. Rossi, P. (Oct 2007), *Supporting project management processes with integrated software tools and databases*, PMI Global congress proceedings – Budapest
- Pitagorsky, G. (Agosto, 1998). Building a communications infrastructure, *PM Network*, (1), pp. 41-46

- PMI, Knowledge foundation (2003), *Organizational Project Management Maturity Model (OPM3)*, Project Management Institute, Inc. Newton Square, Pennsylvania
USA
- Reybal, R. (Nov 2012), *La diversidad cultural en las comunicaciones de un proyecto*,
Centro de conocimiento PMI.org America Latina.
- Saladis, F. (Junio 2010). *The “I Get It Factor”: Truly Effective Communications Techniques*. PMI Global congress Proceedings, Washington
- Sampieri, R. (2010). *Metodologia de la investigacion*, Quinta Edicion, Editorial
McGrawHill
- Sikes, D. (June, 2000). *Using project websites to streamline communications*, PM
Network, pp. 73-75
- Turley, Frank (Jan 2010), *An introduction to PRINCE2®, Version 1.0g*, PRINCE2:2009
standard by APM group
- Wysocki, R. (2003). *Effective project management*. Wiley publishing inc.