



CLAYTON M. CHRISTENSEN

Hewlett-Packard: El vuelo del Kittyhawk (A)

En 1903, en una playa ventosa en Kitty Hawk, Carolina del Norte, Orville y Wilbur Wright demostraron que el vuelo sostenido era posible. Aunque su avión solamente voló 120 pies en el primer intento, ellos volaban más lejos y más alto en cada sucesivo intento. Ambos hermanos estaban al umbral de una nueva era en transportación.

En Junio de 1992, Hewlett-Packard (HP) introdujo la unidad de disco más pequeña en el mundo, llamada Kittyhawk. Los discos de la unidad tenían 1,3 pulgadas de diámetro; la unidad no era más grande que dos estampillas postales (ver **Anexo 1** de una fotografía del Kittyhawk). La primera versión del Kittyhawk suplía 20 megabytes de capacidad y tenía componentes únicos que permitían a la unidad resistir una caída desde 3 pies de altura sin ninguna pérdida de información. Las aplicaciones posibles de la unidad en el mercado móvil de computación se veían interminables, y el equipo de HP responsable del lanzamiento de Kittyhawk anticipó ansiosamente el despegue de su reciente innovación. Sin embargo, ahora, en junio de 1994, después de dos años de esfuerzo, las ventas de Kittyhawk habían fracasado en alcanzar los objetivos del equipo, y Rick Seymour, el líder del proyecto Kittyhawk, estaba luchando entre reenfocar el esfuerzo del equipo a lo largo de uno de los tres senderos posibles que su personal había desarrollado o recomendar a sus superiores que se abandone el proyecto y que el equipo sea disuelto.

Unidades rígidas de disco

Las unidades rígidas de disco (comúnmente llamadas “disco duro”) eran dispositivos magnéticos de almacenamiento y recuperación de información utilizados con las computadoras. La primera unidad de disco rígido, inventada en 1956 por ingenieros de los laboratorios de California de IBM en San José, era del tamaño de dos refrigeradoras grandes colocadas una junto a la otra. Podía almacenar cinco megabytes (MB) de información. El progreso tecnológico desde entonces ha sido notable. Las unidades escribían y leían información en la misma forma de código binario utilizado por computadoras. La mayoría de unidades de disco comprendían un cabezal de lectura – escritura montado al final de un brazo que se balanceaba sobre la superficie de un disco en rotación muy similar a la forma en la que una aguja fonográfica y el brazo se extendían sobre un disco; los discos, que eran de aluminio o vidrio cubiertas con material magnético; por lo menos dos motores eléctricos – un motor giratorio que conducía la rotación de los discos y un motor activador que movía el cabezal a la posición deseada sobre el disco; y una variedad de circuitos electrónicos que controlaban la operación de la unidad y su interfaz con la computadora.

El caso de LACC número 608-S20 es la versión en español del caso de HBS número 9-606-088. Los casos de HBS se desarrollan únicamente para su discusión en clase. No es el objetivo de los casos servir de avales, fuentes de datos primarios, o ejemplos de una administración buena o deficiente.

Copyright 2008 President and Fellows of Harvard College. No se permitirá la reproducción, almacenaje, uso en planilla de cálculo o transmisión en forma alguna: electrónica, mecánica, fotocopiado, grabación u otro procedimiento, sin permiso de Harvard Business School.

El cabezal de lectura – escritura era un electroimán minúsculo cuya polaridad cambiaba cuando la dirección de la corriente eléctrica corriendo a través del mismo cambiaba. La información se escribía en los discos al enviar pulsos eléctricos a través del electroimán del cabezal para crear minuciosos campos de flujo magnético que orientaban la polaridad magnética de las partículas (el dominio) sobre la superficie del disco inmediatamente debajo del cabezal. Al proveer de esta manera a los dominios ya sea de polaridad positiva o negativa, la información podía almacenarse en código binario. La información podía recuperarse de la superficie del disco al revertir el proceso. La arquitectura de una unidad de disco se categorizaba por el tamaño del diámetro del disco (por ejemplo: una unidad de disco de 3.5 pulgadas).

La división de almacenamiento de memoria del disco

Desde sus tempranos inicios de Hewlett-Packard como una compañía de instrumentos electrónicos hasta el dominio de la industria de impresoras, la cultura HP ha valorado profundamente la innovación técnica como la clave del éxito. HP empleó un proceso denominado administración-por-objetivo (MBO por sus siglas en inglés) para enfocar sus negocios en metas financieras y su gente en los potenciales senderos de la innovación y estrategia para alcanzar dichas metas. HP prefirió una estructura organizacional descentralizada de manera que permita a sus negocios tener libertad de decisión y movimiento.

HP tenía cuatro organizaciones comerciales principales – Pruebas y Medidas, Sistemas de Computación, Sistemas de Medidas, y Productos para Computador. De estos cuatro, la Organización de Productos para Computador incluía la compañía de impresoras laser, impresoras de inyección a tinta, computadoras personales, y grupos de productos de almacenamiento masivo. El Grupo de Productos de Almacenamiento Masivo desarrolló y administró las tecnologías de almacenamiento de HP (ver **Anexo 2** de la tabla organizacional del Grupo de Almacenamiento Masivo). La División de Memoria del Disco (DMD), la cual era responsable del desarrollo y lanzamiento de Kittyhawk y otros modelos de unidades de disco, estaban dentro del Grupo de Almacenamiento Masivo.

Basándose en las ventas de discos duros de Boise, Idaho, DMD \$519 millones en 1992, aproximadamente 80% de lo derivado de pedidos de fabricantes de equipo original (*Original Equipment Manufacturer* - OEM) y el resto de parte de los negocios internos de computadores de HP.¹ La ganancia neta corporativa de HP estaba en los \$16 mil millones. (Ver **Anexo 3** concerniente a una comparación de 10 años de las ganancias corporativas de HP versus sus ganancias del disco duro). Al mismo tiempo, los líderes de la industria, IBM y Seagate Technology, tenían ventas de discos duros de \$4 y \$3 mil millones, respectivamente.²

Aunque pequeña en comparación a algunos de los demás fabricantes de discos duros, DMD tenían una posición rentable dentro del mercado. Se concentraba en productos de alto rendimiento dentro de arquitecturas de 5.25 y 3.5 pulgadas que suplían márgenes saludables de ganancias a la división. Consecuentemente, la línea de productos de HP ofrecía una capacidad substancialmente más alta en megabytes que la norma de la industria (ver **Anexo 4**). Para muchos de los ingenieros de investigación y desarrollo (R&D) de DMD, los proyectos en mayor demanda eran aquellos que desarrollaron la siguiente generación de unidades que proporcionaron capacidades altas como nunca antes y tiempos de acceso más rápidos. Concentrándose en la estación de trabajo de ingeniería de primera clase y mercados de conexión de servidor, DMD había estado entre las primeras en la

¹ Reporte de Tendencias/Disco 1993

² Idem

industria en presentar unidades de un y dos gigabytes³. Estas unidades de disco fueron extremadamente exitosas en el mercado.

El Kittyhawk

Génesis de la Idea

Bruce Spenner, el gerente general de la División de Memoria de Disco, vino a HP en 1978 luego de enseñar ingeniería eléctrica en la Washington University en St. Louis. Pocos años después de unirse a los laboratorios de HP, él era parte del proyecto más prioritario de la empresa para implementar una arquitectura de computación con un juego reducido de instrucciones (RISC) en las minicomputadoras y puestos de trabajo de HP. Mientras otras compañías de computadoras no creían completamente en los beneficios de RISC y fracasaron en su implementación, el compromiso completo de HP a la arquitectura, la convirtieron en líder en computación Unix. Spenner, descrito por los empleados no como el típico gerente que dice “cuadren los números”, era visto ampliamente como un visionario y seguidor de riesgos. En los laboratorios de HP, sus responsabilidades pronto se extendieron hasta la supervisión de un laboratorio de software que produjo significativos avances. A Dick Hackborn, quien había construido el negocio de impresoras altamente exitoso de HP y era entonces vice presidente ejecutivo al mando de la Organización de Productos para Computadoras, le agradó el pensamiento guiado por conceptos de Spenner. En 1990, Ray Smelek, gerente general del Grupo de Productos de Almacenamiento Masivo, ascendió a Spenner a la posición de gerente general de la División de Memoria de Disco.

La DMD era una anomalía dentro de HP. Esta había estado vendiendo unidades externamente a la OEM desde 1984 y, aunque era rentable, era aún un jugador de nicho desde la perspectiva de la industria de unidades de disco. Al contrario, HP como un todo se enorgullecía de su habilidad de ser el líder del mercado. Preocupado por la posición de DMD, Spenner a menudo preguntaba: “¿Cómo podemos hacer de HP un jugador principal en la industria de unidades de disco? ¿Por qué no tenemos un 20% de participación en el mercado? ¿De qué manera DMD puede convertirse en el siguiente negocio de impresoras para HP? Preguntas como éstas destellaban el espíritu empresarial de Spenner. Para 1991, él estaba convencido que una nueva arquitectura de unidad de disco con un diseño innovador podría llevar el mercado de la computación más allá de las fronteras y que HP era la compañía indicada para crearlo.

DMD se había establecido en el mercado de 5.25 y 3.25 pulgadas, pero para 1992 no había introducido la unidad de 2,5 pulgadas del tipo utilizado en las computadoras portátiles. Spenner sintió que los competidores en ese mercado, particularmente Conner, Quantum, y Western Digital – era demasiado fuertes para atacar directamente, y que para alcanzar el éxito, HP requería ir más allá de cualquier arquitectura existente. Él creía en la máxima preferida de Hackborn: “Nunca tomen la colina fortificada”.

Por tanto, Spenner quería atacar a toda una nueva colina. El pronosticaba el futuro del almacenamiento en la forma de grandes servidores de información de biblioteca alimentados y utilizados por computadoras clientes (computadoras personales de escritorio y portátiles) y, en el futuro, computadoras de mano (*handheld computer*). Las computadoras de mano y otras formas muy pequeñas de computadoras representaban un mercado naciente para el cual el DMD podía hacer una unidad de disco convenientemente pequeña. Spenner había encontrado su colina. Él quería una

³ Un gigabyte equivale a 1.000 megabytes

unidad de disco que no sirviera solamente al mercado de la computación sino que trascendiera los límites tradicionales del mercado y que podría ser utilizada en cualquier producto que utilizara un microprocesador.

Para recibir la aprobación para iniciar el proyecto, Spenner decidió presentar la idea directamente a Hackborn. Él asignó a uno de sus ingenieros, George Drennan, para extender diferentes diseños de conceptos. Drennan se reportó con varias cajas rectangulares de diferentes tamaños, cada uno representando una opción posible para la nueva unidad de HP. La más grande representaba una unidad de 2,5 pulgadas y la más pequeña 1,3 pulgadas. Durante el almuerzo a principios de 1991, Spenner colocó en frente de Hackborn las cajas de tamaños diferentes, explicó su visión acerca de la nueva unidad de disco, y preguntó, "Bueno, ¿cuál debe ser?". Hackborn las miró y, para sorpresa de Spenner, escogió la caja de 1,3 pulgadas y dijo, "Haz esta." Esta aprobación era todo lo que Spenner necesitaba. "Hackborn tenía tal respeto con la organización HP", afirmó un ingeniero, "que cuando él decía 'Hagan algo', parecía que todos empezaban a funcionar." Muy pronto después de que Hackborn había aprobado el proyecto, lo hizo también Smelek. Al momento, la Organización de Productos para Computadoras acababa de reportar ganancias récord durante el año fiscal 1990. Hackborn y Smelek concordaban en que DMD podía soportar los riesgos financieros del Kittyhawk. Gran parte de la inversión requerida se podía solventar con las ganancias de la división de los productos de uno y dos gigabytes.

El Equipo del Proyecto

A pesar del importante respaldo que recibió Kittyhawk, la administración funcional de DMD y la mayoría de los administradores de la sección de I&D (investigación y desarrollo) dudaron en apoyar la unidad de 1,3 pulgadas. Ellos creían que la inversión en una nueva arquitectura pequeña podría entrar en conflicto con las necesidades de la división para mantenerse en la cima de los mercados establecidos. En la carrera por unidades de multi-gigabytes, Seagate y Maxtor estaban a la par con DMD, y los líderes de la industria, Quantum y Conner, estaban picoteando a sus pies. Ellos sintieron que las prioridades de la división debían ser para sus líneas de productos de próxima generación con más gigabytes, mas no a una unidad diminuta cuyo mercado aún era incierto.

Spenner había esperado esta reacción y se movilizó hacia la separación del proyecto de 1,3 del resto de la división. Por lo tanto, el equipo del proyecto movilizó las operaciones fuera del edificio principal del DMD hacia casas rodantes localizadas en un rincón remoto del terreno de la división. Spenner consideró a Kittyhawk como el proyecto de mayor prioridad de la división y concedió al equipo el poder para tomar decisiones temporales. Un miembro del equipo observó a Kittyhawk como el proyecto de los sueños de un ingeniero: "Nosotros éramos básicamente un emprendimiento inicial con la velocidad y flexibilidad de empresarios pero también con el respaldo financiero y técnico de una compañía exitosa de alta tecnología". El proyecto recibió también apoyo ejecutivo de parte de los altos directivos de HP. Hackborn y Lew Platt, CEO de HP, a menudo visitaron las casas rodantes del proyecto para observar el progreso del proyecto.

Spenner quería asegurarse de que el Kittyhawk no estaba gobernado por los procesos de desarrollo tradicionales de la división. Para poder acelerar el Kittyhawk en el mercado, él le dio al equipo autonomía para desarrollar la unidad, encontrar nuevos mercados, y cultivar una base de clientes.

El equipo central del proyecto, formado en mayo de 1991, contenía tres representantes funcionales (fabricación, mercadeo, e I&D), con un administrador de programa de I&D, Seymour, como líder. No fue difícil llenar estas posiciones. Spenner buscó a personas arriesgadas que estuvieran más motivadas por el potencial del mercado de la unidad de 1,3 pulgadas que por sus habilidades

tecnológicas. Estos miembros centrales no fueron necesariamente gente experimentada en desarrollar nuevas arquitecturas o en cultivar los mercados emergentes pero se consideraban gente que decía “yo puedo”. Seymour había sido gerente de una sección I&D para DMD con antecedentes en fabricación de cabezales de unidades de disco y medios. Aunque nunca antes había conducido el desarrollo de una nueva arquitectura, él tenía la fama de ser un pensador rápido para la toma de decisiones y acciones que Spenner consideraban necesarias para hacer funcionar este programa. Jeff White, el gerente de mercadeo, se había unido a HP pocos años antes, con un MBA y una reputación similar.

Así como lo había hecho Spenner con el centro del equipo, los administradores de Kittyhawk escogieron cuidadosamente su personal. A pesar de reclutar de las divisiones de HP también, ellos mayormente seleccionaban empleados excepcionales del DMD. “Debido a la prioridad de nuestro proyecto, si queríamos a alguien del proyecto de siguiente generación de dos gigabytes,” dice Seymour, “nosotros lo obteníamos. Sin duda alguna.”

El equipo central estaba cauteloso de los miembros que traían consigo influencias culturales de HP. Para reforzar lo diferente que necesitaba trabajar el equipo, David Woito, el gerente del proyecto I&D, requirió que todos los ingenieros firmaran un decreto antes de unirse al equipo de Kittyhawk: “Yo voy a desarrollar una pequeña, ridícula, barata unidad de disco!” Dos ingenieros no pudieron firmar el acuerdo y regresaron a la línea tradicional de HP.

Para asegurar que el equipo funcione bien, el equipo central investigó exclusivamente acerca de dinámicas de grupo y literatura sobre desarrollo de grupos. Al establecer sus áreas de trabajo, los miembros del equipo que debían coordinar cosas en equipo tenían sus escritorios uno junto al otro. “Nuestra organización era un equipo en la frontera”, alardeaba uno de los miembros.

Los Parámetros del Proyecto

Spenner hizo un borrador de un estatuto para Kittyhawk, el cual comprendía cinco objetivos:

1. Introducir el Kittyhawk en 12 meses, desde el inicio hasta el final.
2. Alcanzar un tiempo del punto de equilibrio (BET: *Break-Even Time*) menor a 36 meses. (ver **Anexo 5**). BET era el tiempo que tardaba en recuperar el flujo negativo de dinero incurrido en el desarrollo y lanzamiento del producto.
3. Alcanzar 100 millones de dólares de ventas dentro de dos años después del lanzamiento.
4. Ser la primera unidad de 1,3 pulgadas en el mercado – “el primero en una nueva colina”
5. Crecer más rápido que el mercado de unidades de disco para ayudar a HP a convertirse en un significativo líder de la industria. Por tanto, la tasa de crecimiento de ventas tenía que estar alrededor de un 35%.

Aunque agresivo, el estatuto de Spenner no parecía estar fuera de alcance. El tiempo promedio del ciclo para el desarrollo de una nueva plataforma de unidad de disco era de 18 meses. Debido a que podían nivelar la tecnología que DMD había venido desarrollando para sus unidades más grandes, el equipo del proyecto creía que podían lograr la fecha de introducción de 12 meses. Adicionalmente, aunque tres veces más alto de lo que estaba previsto originalmente, el promedio de ventas de \$100 se pensaba posible al focalizarse y ganando áreas de alto crecimiento del mercado.

Encontrando el Mercado Kittyhawk

Una semana luego del inicio del proyecto, en junio de 1991, Seymour y White llegaron a la Demostración de Electrónicos del Consumidor en Chicago, para buscar algunas posibilidades para el Kittyhawk. Ellos ignoraron las secciones de las computadoras de escritorio y computadoras portátiles del show, siendo estas colinas fortificadas, y buscaron los productos nuevos de computación móvil – computadoras de mano y computadoras basadas en esférico, conocidas también como asistentes digitales personales (PDA). Estando en las etapas iniciales del desarrollo, los PDAs ofrecían posibilidades interesantes para una unidad de 1,3 pulgadas.

Luego de entrevistar a varios creadores de PDAs liderando en la sección de computación móvil, Seymour y White se encontraron frente a una cabina del tamaño de ocho o nueve cabinas juntas – la exhibición de Nintendo. Ahí encontraron un laberinto de juegos interactivos y se miraron el uno al otro con la misma reacción estando pasmados: “Mira todas las posibilidades de almacenamiento aquí! Podríamos abarcar 50 de estos juegos en un solo Kittyhawk”. Ellos se acercaron al gerente de mercadeo de Nintendo y le consultaron si Nintendo estaría interesado en un nuevo dispositivo de almacenaje para sus cartuchos de juegos. El gerente de Nintendo replicó, “Absolutamente, el sueño del escritor del software es el de tener más almacenamiento a bajo costo. Estamos siempre buscando la creación de juegos más complejos”. Luego él enfatizó el hecho de que la palabra imperativa aquí era “bajo costo”, más exactamente alrededor de \$50. Mientras partían, Seymour preguntó, ¿Cuántos de estos cartuchos de juegos se expenden cada año?” “Bueno, para darte una idea”, respondió el gerente, “durante la Navidad nosotros vendemos alrededor de 1,5 millones por día”.

Luego de regresar a Boise, White continuó las investigaciones de mercado para el proyecto. Él leyó reportes de investigaciones sobre los nuevos mercados de electrónicos y contactó a compañías a fin de explorar los planes futuros de su producto. White habló también con muchas personas dentro de HP mismo en su búsqueda de visión acerca de la dirección en la que la industria electrónica iba a explotar. White recopiló una lista de cinco posibilidades: tecnologías de información móvil, tecnologías de comunicaciones, electrónicos del consumidor, electrónicos automovilísticos, y algunas nuevas invenciones en tecnología de computación estándar.

Luego de considerable deliberación sobre estos mercados designados, el equipo de Kittyhawk estrechó las estrategias para Kittyhawk hasta llegar a dos posibilidades, ya sea un disco duro específicamente enfocado en el mercado de computación móvil o una unidad tan barata que pueda utilizarse en aplicaciones donde las unidades del disco no habían sido accesibles económicamente. El equipo luchaba entre estas dos posibilidades. Seymour y White no habían olvidado su experiencia en la exhibición de Nintendo, en especial la estadística de “1,5 millones”. Pero al mismo tiempo, también creían que una unidad de disco de \$50, por sí misma, no llenará un mercado grande lo suficientemente rápido para lograr el tiempo del punto de equilibrio deseado por Spenner. El costo más bajo por unidad que se ha logrado hasta el presente en la industria para una unidad de disco de cualquier capacidad con todas las características ha sido de aproximadamente \$130. Para la industria como un ente, estos \$130 parecen haber actuado como un piso de costos de tipos – cuesta tanto el adquirir y ensamblar los componentes básicos. Los diseñadores han podido reducir los costos por megabytes al incrementar persistentemente los megabytes por unidad. Pero el costo *por unidad* parece permanecer de manera obstinada sobre los \$130. Por tanto, el diseño de una unidad de \$50 podría requerir de un significativo avance en el diseño.

Los mercados de computación móvil requerirán tecnologías avanzadas de un tipo muy diferente – en particular, la habilidad de almacenar más megabytes de información por pulgada cuadrada de superficie de disco de la que se haya almacenado nunca antes en una unidad pequeña. Pero si lo pueden hacer el mercado se muestra atractivo. Cada compañía que estaba desarrollando un PDA mostró interés intenso cuando White o alguien de su personal de mercadeo preguntaban si ellos

podrían utilizar una unidad de disco más pequeña. White expuso, “La computación móvil estaba en sus inicios cuando el Kittyhawk estaba siendo desarrollado. Cualquiera que tuvo conocimientos de tecnología pensó que los PDA serían el siguiente mayor golpe en el mercado.” Compañías tales como Apple, IBM, Motorola, AT&T, e incluso HP estuvieron invirtiendo cientos de millones de dólares en el desarrollo de su propio PDA.

Debido a que el volumen del mercado de la computación móvil parecía más al alcance, el equipo decidió que la mejor estrategia sería la de empezar diseñando una unidad preparada para el mercado de la computación móvil y luego, eventualmente, mediante producción masiva, alcanzar el precio de \$50 mediante la fabricación en cantidad y el rediseño del producto de próxima generación. Desde su posición estratégica en la computación móvil, el equipo imaginó una unidad de disco que sería utilizado en todos los tipos de electrónicos del consumidor tales como cartuchos de juegos de Nintendo y teléfonos celulares. Ellos lo vieron siendo utilizado como un “súper” disco « *floppy* » donde los usuarios de computadoras llevarían el Kittyhawk en sus bolsillos con programas ya cargados y poder sentarse frente a computadoras de acceso público, insertar la unidad de 1,3 pulgadas, y empezar utilizando las aplicaciones que llevaron consigo. El equipo se deleitaba en las posibilidades.

Subsecuentemente Seymour presentó a Spenner un documento con una estrategia de tres páginas. En cada página, en letras negritas, estaba impreso un objetivo:

Liderar la industria en la forma de factor de 1,3 pulgadas.

Conducir la explosión de computación móvil para alcanzar el costo bajo.

“Te venderé una unidad por \$49,95”.

Seymour explicó la simplicidad detrás de estos objetivos: “Esta no era una estrategia de 20 hojas que se ve comúnmente con un proyecto de esta magnitud. Al contrario, queríamos simplemente que la gente empiece a imaginar las inmensas posibilidades de Kittyhawk”

Para confirmarle a Spenner que la computación móvil representaba el mercado correcto de alto crecimiento para el Kittyhawk, el equipo contrató una firma de investigación de mercado altamente recomendada que se especializaba en mercados de alta tecnología para medir independientemente la magnitud de la oportunidad del Kittyhawk. La firma comúnmente hablaría con clientes existentes y expertos de la industria para analizar hacia dónde se dirigía el mercado. Sin embargo, en este mercado, cuando aún no estaba claro quiénes serían finalmente los clientes más grandes, la firma se dio cuenta de que sus metodologías normales no le llevaban a ningún lado. White recordó, “Era como tratar de aprender Suajili sin la ayuda de alguien que conozca el idioma. La firma de investigación terminó hablando con nosotros más que cualquier otro. Naturalmente, ellos llegaron a creer lo que nosotros creíamos”.

Mientras White trabajaba con florecientes fabricantes de PDA, parte de la información inicial más clara provino de Dayton Electronics Corporation, un fabricante de computadoras líder quien estaba desarrollando la computadora con pantalla táctil para ser utilizada por personal de entrega como un portapapeles electrónico en compañías de entrega de paquetes. El cliente de Dayton tenía la especificación de que la computadora debía estar fabricada para resistir una caída desde tres pies de altura sobre concreto. En ese entonces, el disco duro promedio podía resistir una caída de casi tres pulgadas, mientras estaba en funcionamiento, sin pérdida de datos.

Otras de las especificaciones de Kittyhawk fueron tomadas de la División Corvallis de HP. Considerando que la mayoría de agendas y sub-agendas computarizadas empleaban unidades de 2,5 pulgadas, la División Corvallis estaba diseñando una “súper” agenda computarizada que no tendría

espacio para una unidad de 2,5 pulgadas. Como resultado, el equipo Kittyhawk trabajó juntamente con el grupo Corvallis para suplir sus requerimientos de operación – particularmente, bajo peso y bajo consumo de energía.

Mediante su trabajo con fabricantes de PDA, el equipo Kittyhawk desarrolló una visión acerca de cuál de los fabricantes tendría éxito. Ellos presentían que esas computadoras portátiles que apuntaban a un nicho de aplicación-específico en el mercado – tales como el PDA para entrega de paquetes – serían posiblemente más exitosas debido a la funcionalidad enfocada que requerían. Los dispositivos de revisión portátiles para compañías de alquiler de autos tenían características similares.

Los Competidores

Seymour y White sintieron que dos tecnologías quizás compitan con Kittyhawk. La primera era el flash de memoria, un circuito de memoria integrado no volátil que retiene la información almacenada en el mismo incluso si está apagado. Debido a que no tiene partes movibles, el flash es excepcionalmente rígido. A pesar de que el chip del flash comandaba alrededor de \$50 por megabyte, 10 veces más costoso que la unidad de disco promedio, este llegó a competir con el disco de memoria en un corto tiempo. Seis megabytes de memoria cuestan alrededor de \$300. Debido al aparente costo de unidad de las unidades de disco mencionadas anteriormente, esto significaba que por unidades de muy baja calidad, la memoria flash sería competitiva en costo más estrechamente que para las unidades de alta capacidad. Los ingenieros de Kittyhawk consideraron las dinámicas de esta competencia al decidir que su unidad de 1,3 pulgadas debería tener al menos 20 megabytes de almacenamiento.

El segundo competidor potencial era la unidad de disco de 1,8 pulgadas. A pesar de que no estaba disponible aún cuando el proyecto Kittyhawk empezó, los recursos industriales creyeron que muchas otras compañías planificaban introducir modelos de 1,8 pulgadas en 1992. Históricamente, en la progresión desde los discos de 8 pulgadas a 5.25 pulgadas, el área de superficie por disco en cada nueva estructura era la mitad del área de superficie de la generación precedente (El Anexo 6 muestra este patrón). Partiendo de esto, una unidad de 1,8 pulgadas sería el siguiente paso más predecible de la industria después de la unidad de 2,5 pulgadas; el Kittyhawk esencialmente saltó una generación más adelante más allá del factor de forma 1,8 pulgadas. Sin embargo, Seymour tendía a no contar con la amenaza de 1,8 pulgadas. Aunque esta tendría mayor capacidad, sería más grande y consumiría más energía.

El Producto

Seymour trabajó deliberadamente para inspirar temor entre sus colegas: “Yo quería que el equipo imagine que todos en la industria nos iban a golpear”. La presentación de la primera unidad de disco de 1,8 pulgadas para sub-agenda computarizada por parte de Integral Peripherals en Septiembre de 1991 incentivó al grupo Kittyhawk a movilizarse aún más rápido. “Hicimos todo lo posible para cumplir el cronograma: ejecución, características, costos-todo excepto confiabilidad” dice Seymour. Aunque Seymour y White sintieron que probablemente ellos tenían una ventaja de 12 meses en la competencia, ellos dijeron a todo el mundo que eran 6 meses para elevar el sentido de urgencia.

El diseño del Kittyhawk para cumplir las ordenanzas de la ejecución clave que la investigación de mercado de White había identificado – la caída de 3 pies y 20 MB de capacidad en particular – requerían que tres tecnologías únicas sean desarrolladas. La primera era un nuevo material de substrato para los discos. Los discos en unidades más grandes generalmente consistían de fuentes

pulidas de aluminio que eran cubiertas con capas finas de metal magnético. Para cumplir el requerimiento de estatura del Kittyhawk, estos discos necesitaban ser reducidos al grosor de la lámina – haciendo del aluminio un sustrato débil inadecuado. El equipo del proyecto desarrolló, con un proveedor, un sustrato de vidrio que era delgado pero suficientemente fuerte. Este podía ser pulido tan lizo y suave que las cabezas podían volar más cercanamente al disco, permitiendo que la información sea almacenada con mayor densidad. Los miembros del equipo creían que la tecnología de este disco, combinada con otros componentes personalizados, permitiría al Kittyhawk alcanzar hasta 200 MB de capacidad para el año 1995.

La segunda tecnología era un nuevo nivel de integración para los electrónicos de Kittyhawk. Afortunadamente, desde 1989 un grupo de ingenieros de DMD habían estado trabajando en el problema del manejo de las operaciones e interfaz de la computadora dentro de un número más pequeño de circuitos integrados hechos a la medida. Mientras una unidad típica de disco de 1,8 pulgadas tenía 20 a 30 chips, el equipo Kittyhawk integró funcionalidad aún mejor con solamente 5 chips. Esto significó que el módulo de 1,3 pulgadas usaría menos energía, sería más liviano, y se podría fabricar a un costo más bajo.

La clave para cumplir el requerimiento de la caída de tres pies centrado en un acelerómetro piezoeléctrico de seis ejes propio. Este era un mecanismo sensibilizador que podía detectar el impacto amenazante tanto en el eje lineal como en el eje rotatorio y causaba que la unidad vuelva a un modo que la protegía de la pérdida de datos - funcionando de manera similar al sensor de colisión de la bolsa de aire en un automóvil. Seymour describió su reacción inicial a la innovación: “la tecnología fue impresionante. Un diseño del todo elegante. El único problema era que este componente único costaba sobre los \$10 para hacerlo. Pero esto sí que fue genial”.

El equipo del proyecto decidió no fabricar su unidad internamente. En lugar de eso ellos buscaron un proveedor externo con amplia experiencia en fabricación miniaturizada y encontraron la pieza idónea en la Japan's Citizen Watch Corporation. Citizen diseñó y construyó una línea de producción automatizada para el Kittyhawk. Preparada para el crecimiento futuro, la línea tenía una capacidad de 150,000 unidades por mes.

El Kittyhawk se introdujo puntualmente en junio de 1992, exactamente 12 meses después desde el inicio de su desarrollo. William Hewlett, cofundador de HP presidió la conferencia de prensa anunciando el lanzamiento de Kittyhawk, a pesar de que él ya estaba jubilado y no había estado presente en lanzamiento de productos durante 10 años. Kittyhawk medía 0,4 por 2,0 por 1,44 pulgadas y pesaba alrededor de 1 onza. El Kittyhawk era de casi la mitad de tamaño y un tercio de peso de la unidad de disco de 1,8 pulgadas que había sido introducido al mercado pocos meses antes. El anuncio de Kittyhawk atrajo más cobertura de prensa que cualquier anuncio de un nuevo producto en la historia de Hewlett-Packard. El diseño ganó muchos premios prestigiosos de tecnología y nuevos productos en 1992. El CEO Platt desarrolló el hábito de llevar un Kittyhawk en su bolsillo como una pieza de conversación para clientes y analistas.

Seymour no estaba seguro de sus sentimientos acerca de toda la atención: “Las buenas noticias eran que nosotros estábamos en un proyecto con mucha visibilidad. Eso fue también la mala noticia. Nosotros tuvimos un apoyo increíble. Si hacíamos volar al Kittyhawk, este volaría muy alto; pero si se estrellaba, habría una tremenda explosión.”

HP hizo su primer envío de Kittyhawk el 23 Junio, a un precio al por mayor de alrededor de \$250. Basado en su lectura del mercado, el personal de mercadeo de Kittyhawk proyectaba una demanda para los próximos 2 años de más de 500,000 unidades según el mercado de PDA. A este precio, Kittyhawk se mostraba como que lograría los objetivos de Spenner tanto para la tasa de ganancias como para el tiempo de equilibrio.

Los Clientes

Para julio de 1992, el equipo Kittyhawk había diseñado su lugar en los nuevos PDA que se estaban desarrollando en seis compañías de computadoras. Parecía que sobrepasaba la calidad de la memoria flash y de la unidad de 1,8 pulgadas en sus aplicaciones más atractivas. El equipo también ganó lugar de diseño en otras aplicaciones. Un ejemplo era con una compañía que utilizaba la unidad como almacenamiento de respaldo en los dispositivos portátiles de revisión hechos para las compañías de rentas de automóviles. La demanda del Kittyhawk parecía estar en el blanco de los objetivos del proyecto. Aun más, muchos de estos clientes en ese entonces eran considerados como los más sólidas de las compañías más estables (*blue-chip*)- Apple, IBM, e inclusive la propia HP.

Sin embargo, en su tercer mes de producción, el proyecto tuvo un desfase. La División Corvallis de HP decidió que la unidad de 1,3 pulgadas no podría cumplir los requerimientos de almacenamientos futuros de sus súper sub-agendas computarizadas. Aunque el equipo de Kittyhawk tenía planes para introducir una segunda generación de unidades con 40MB, aún eso no sería suficiente. Corvallis decidió usar la unidad de 1,8 pulgadas de Integral Peripherals. Kittyhawk había perdido a su primer cliente potencial importante.

Un deslice aún mayor era que el mercado de PDA nunca emergió como se esperaba. Para la mayoría de los PDA, el desarrollo de Kittyhawk fue más que suficiente. Pero otras nuevas tecnologías sobre las cuales dependían los PDA, tales como el software para reconocimiento de caligrafía y el nuevo conjunto de circuitos integrados, probaron ser inadecuados. Literalmente cada fabricante de PDA se dio cuenta que sus ventas de PDA no eran satisfactorias, y la mayoría se retiraron del mercado. Las computadoras portátiles que eran comercialmente exitosas tendían a ser dispositivos tecnológicamente modestos, de bajo precio cuya necesidad de almacenamiento podía ser económicamente suplido por chips de memoria flash.

Pero nunca había una señal definitiva, inequívoca para el equipo de que el mercado de PDA no se materializaría. Parecía que por cada cliente que tropezaba, así como Apple con su Newton, otro cliente honrado, tecnológicamente competente salía al frente con un tipo diferente de PDA, que estaba seguro que obtendría los puntos de precio correcto y ejecución en el mercado. Por esto, aunque el crecimiento de volumen de Kittyhawk estaba retrasado, la prosperidad siempre parecía estar a la vuelta de la esquina. Por ejemplo apenas HP anuncio el Kittyhawk II, con 43 MB de almacenamiento y la habilidad de soportar impacto mayor en un 10% y consumir 25% menos de energía que el Kittyhawk I, una compañía de computación importante, Chicago Controls, diseñó el Kittyhawk en un dispositivo industrial a base de esferográfico para gravar y analizar información para el control de procesos estadísticos en plantas de fabricación. La capacidad de resistencia al impacto de Kittyhawk fue atractiva debido a que la información almacenada se mantenía intacta a pesar de cualquier manejo brusco que quizás podía darse en el piso de la fábrica. Microsoft estaba creando una versión del sistema operacional de su PC con interfaz grafica para su PDA en particular. Los requisitos eran que el sistema operacional debía tener la capacidad de encajar en el Kittyhawk de 40MB a ser introducido pronto y seguir teniendo capacidad para otros programas. La propia investigación de White, con usuarios finales apoyaba el entusiasmo de Chicago Controls por este producto; si este se lanzaba, este solo catapultaría a Kittyhawk nuevamente en el plan.

Para sostener el compromiso de HP para Kittyhawk, Seymour organizó una reunión entre Spenner, Smelek, y CEO Chicago Controls, y esta funcionó. Ellos se fueron con la tranquilidad del potencial de Kittyhawk. Sin embargo, poco tiempo después de la reunión, Microsoft anunció que su sistema operacional para esta aplicación requería más que las 43 MB de almacenamiento que ofrecía Kittyhawk. Esto descartó el concepto entero de este PDA para control de fábricas.

Incluso mientras la prosperidad continuaba amenazando desde la siguiente esquina en la computación móvil, muchos clientes inesperados empezaron a mostrar interés en la unidad de 1,3

pulgadas de HP. El primero fue una compañía japonesa cuyo procesador de palabras portátil imprimía *Kanji* japonés (caracteres chinos) cuando las palabras eran deletreadas en su teclado. El dispositivo fue utilizado tanto en hogares como en oficinas. Este requería un dispositivo de almacenamiento que no solamente tenía capacidad suficiente para almacenar los programas de traducción necesarios sino que podía también soportar el impacto al cual estaban expuestos los dispositivos portátiles. La resistencia de impacto de Kittyhawk también atraía a los fabricantes de cajas registradoras de dinero. La mayoría de las cajas registradoras de dinero más nuevas funcionaban a través de un sistema operacional que registraba las transacciones diarias dentro de un sistema central computarizado. Los fabricantes buscaban una unidad de almacenamiento que pudiera funcionar como respaldo si la computadora central fallaba mientras podía también resistir el impacto del golpe de cierre del cajón de la caja registradora. El Kittyhawk 20MB servía los requerimientos de estas dos aplicaciones perfectamente.

Otro cliente vio el Kittyhawk como un “cartucho de película” que podía extraerse de la cámara digital que este estaba desarrollando e insertarse en dispositivos de visión e impresión. La resistencia de impacto de Kittyhawk fue particularmente atractiva para esta aplicación. El éxito de la cámara dependía de dos tecnologías que lo hacían posible. La primera era el almacenamiento sólido. Aunque la memoria flash podía resolver esta pieza del rompecabezas, el Kittyhawk suplía mejor el requerimiento debido a su bajo costo por megabyte. La segunda tecnología era un dispositivo de unión de cargas (CCD) que transformaba las imágenes a formato digital. La tecnología CCD fue comprobada recientemente como algo técnicamente posible, pero desafortunadamente su costo presionó a que el precio de venta de la cámara sea de \$1,500, donde los volúmenes de unidades eran insatisfactorios.

Como resultado, el listado de clientes de Kittyhawk (expuesto en el **Anexo 7**) fue muy diferente a lo que el equipo había planeado originalmente.

¿Un Nuevo Inicio?

A pesar del hilo de decepciones sazonadas por unos pocos éxitos de parte de áreas inesperadas, el interés por Kittyhawk continuó rodando en el equipo de mercadeo de White – el interés de parte de compañías altamente confiables con sólidas ideas de nuevos productos. Estas parecían formar dos grupos. El primero era el de aquellas descritas anteriormente para las cuales la resistencia al impacto de Kittyhawk basada en su tecnología de acelerómetro fue su atributo más valioso. El segundo grupo de clientes potenciales correspondía a un tema muy diferente: ellos necesitaban una unidad barata, sencilla con un precio alrededor de \$50.

“Tomó un par de años de presencia de Kittyhawk en el mercado antes de que la gente se diera cuenta de lo que necesitaba”, recalco White. “Antes del Kittyhawk, la mayoría de nuestros clientes nunca ni siquiera pensaron acerca del almacenamiento en disco como una manera de mejorar sus productos. El Kittyhawk los hizo pensar y luego ellos empezaron a venir hacia nosotros con lo que ellos realmente querían”. Nintendo, por ejemplo mostró al equipo de Kittyhawk un sistema de entretenimiento que ellos ya habían diseñado, desconocido para HP, con una ranura para que se conecte una unidad Kittyhawk – un modulo que podía contener muchos juegos más, con gráficos mucho más sofisticados, que el alcance del cartucho convencional de Nintendo. “El sistema está listo”, persuadió el representante de Nintendo. “Todo lo que tienen que hacer es vendernos su unidad por \$50”. Cuando White protestó que solamente el acelerómetro de Kittyhawk (requerido para la resistencia contra impacto) abarcaba el imposible precio de \$50, Nintendo respondió que ellos no necesitaban el acelerómetro – ellos simplemente necesitaban 20 megabytes a \$50, barato y sencillo.

Un fabricante de máquinas de fax exploró junto al equipo la posibilidad de ofrecer un Kittyhawk empotrado como una opción en su modelo de alta transmisión para el manejo de la transmisión intensa de

gráficos. “Yo aprendí bien pronto que tú no deseas ser diseñado como una opción”, recaló White. “Tú quieres ser parte del producto estándar, o no hay forma de prever el tipo de volumen que estás enfrentando”. White apuntó a una de las máquinas baratas de fax del cliente y le preguntó cuántas de ellas venden. A la respuesta de 5 millones de unidades por año, Seymour respondió, “Eso es interesante. ¿Podrían utilizar el Kittyhawk para esas?” El cliente revisó el listado de materiales y respondió, “Seguro, siempre y cuando ustedes nos puedan entregar la unidad a \$48”. “¿Y si se la entregamos en \$100?” replicó Seymour. El cliente movió su cabeza y dijo, “Aún si nos lo dan por \$52 no lo podríamos utilizar”. White mencionó 10 otras compañías con propuestas similares al punto de precio de \$50.

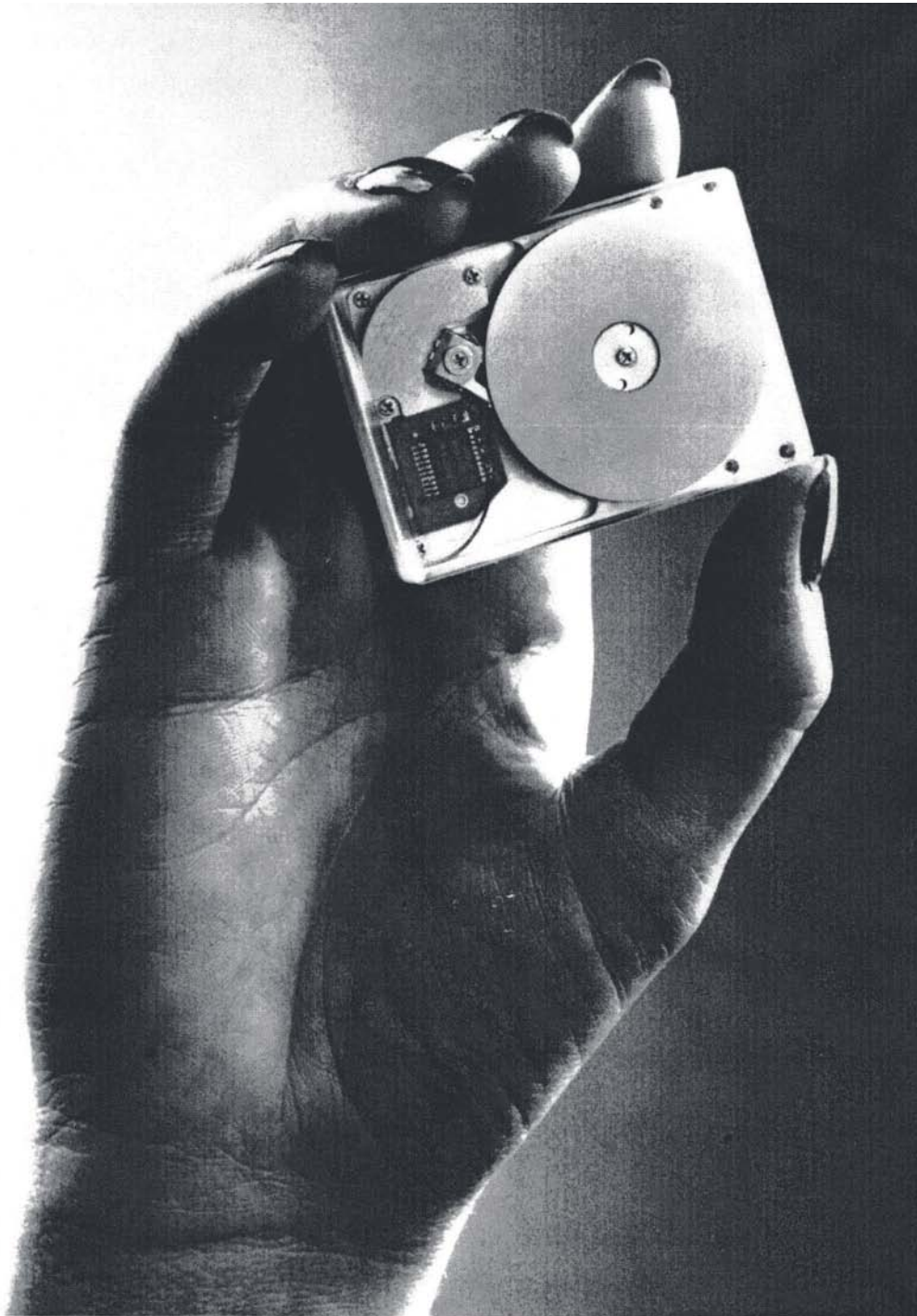
A mediados de 1994, Seymour convocó a una reunión al equipo central de Kittyhawk para determinar su respuesta a estos acontecimientos. Las tres alternativas emergieron de la discusión. La primera era la de continuar la búsqueda de aplicaciones basadas en la resistencia que estaban empezando a unirse. El problema con esta estrategia era que la rampa para volúmenes altos estaba segura de ser lenta e impredecible, porque los clientes generalmente buscaban nuevas aplicaciones por sí mismos, y su éxito dependía de muchos desarrollos aparte de Kittyhawk. El equipo estaba perdiendo su confianza de que tal negocio podría crecer lo suficiente para merecer interés continuo de parte de la administración de HP.

La segunda opción era la de nivelar la solidez y tecnologías de integración de electrónicos que el equipo había desarrollado para crear una unidad superior a 2,5 pulgadas para agendas electrónicas. Esto podría enfrentar a HP contra los competidores formidables, de alto volumen, tales como Quantum, Conner, Seagate y Western Digital in el mercado principal. Pero algunos miembros del equipo sintieron que HP podía llegar a ser un jugador viable en el extremo superior de dicho mercado, ganando lo suficiente con un precio prima por su resistencia lo cual podía convertirlo en competidor rentable.

Sin embargo, el equipo se sintió más entusiasta, acerca de la tercera opción – una unidad a \$50. “Diseñar algo tan barato y sencillo sería un desafío inmenso”, predijo Seymour. “Pero con lo que hemos aprendido en la primera vuelta, sentimos que lo podíamos hacer. Diseñar una unidad de 40 MB de 1,3 pulgadas que pudiera caer desde una altura de 3 pies a un piso de concreto no era una hazaña sencilla tampoco. La unidad de \$50 sería un desafío diferente, pero probablemente no sería más difícil.”

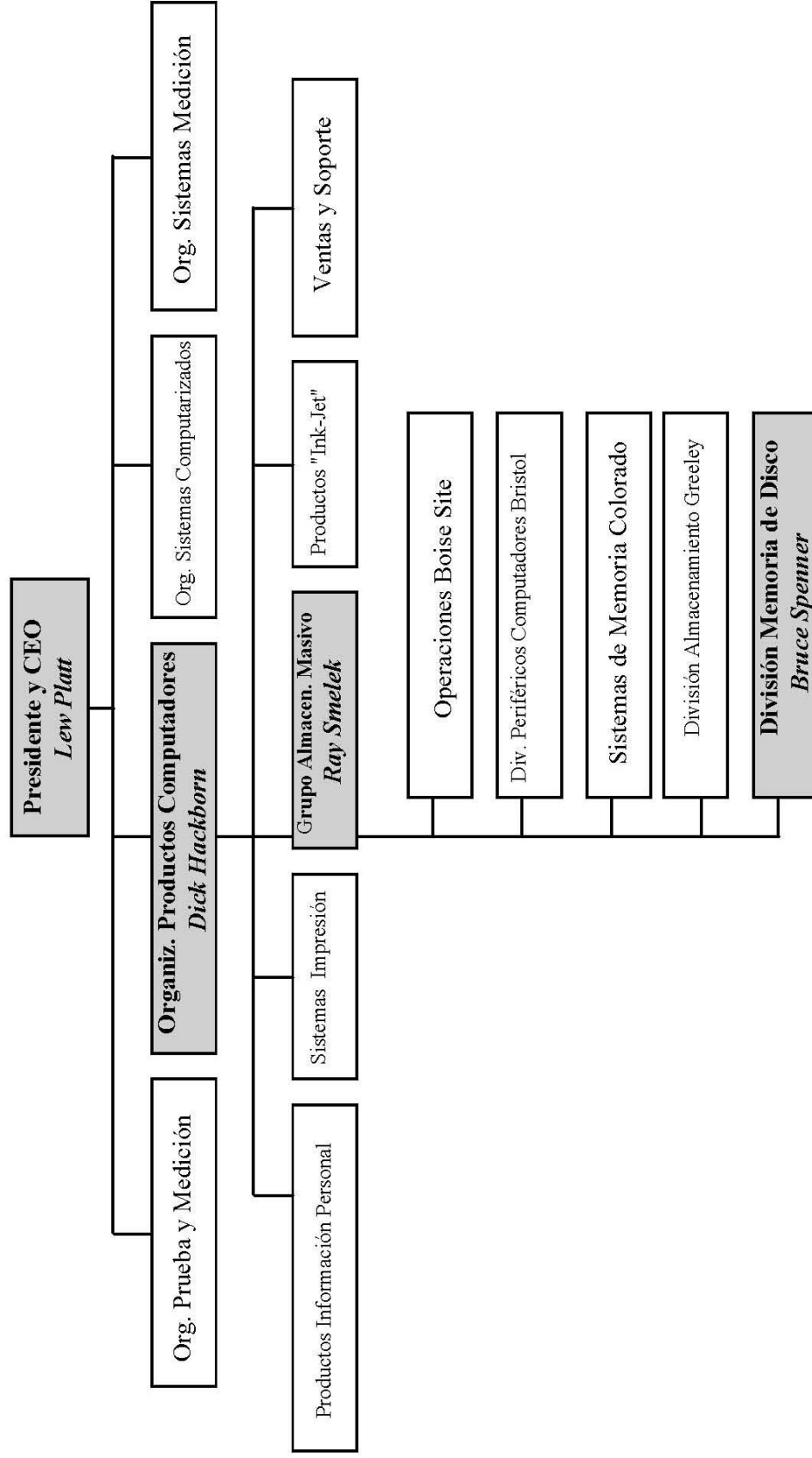
Seymour tenía la reunión regular de evaluación establecida mensualmente con su jefe, Spenner, para la semana siguiente y sintió que él necesitaba hacerle una recomendación concreta acerca de cómo proceder o bien se arriesgaba que la decisión fuera tomada por Spenner o su jefe.

Anexo 1 La unidad de disco de 1.3 pulgadas de Hewlett-Packard, Kittyhawk



Fuente: Hewlett-Packard

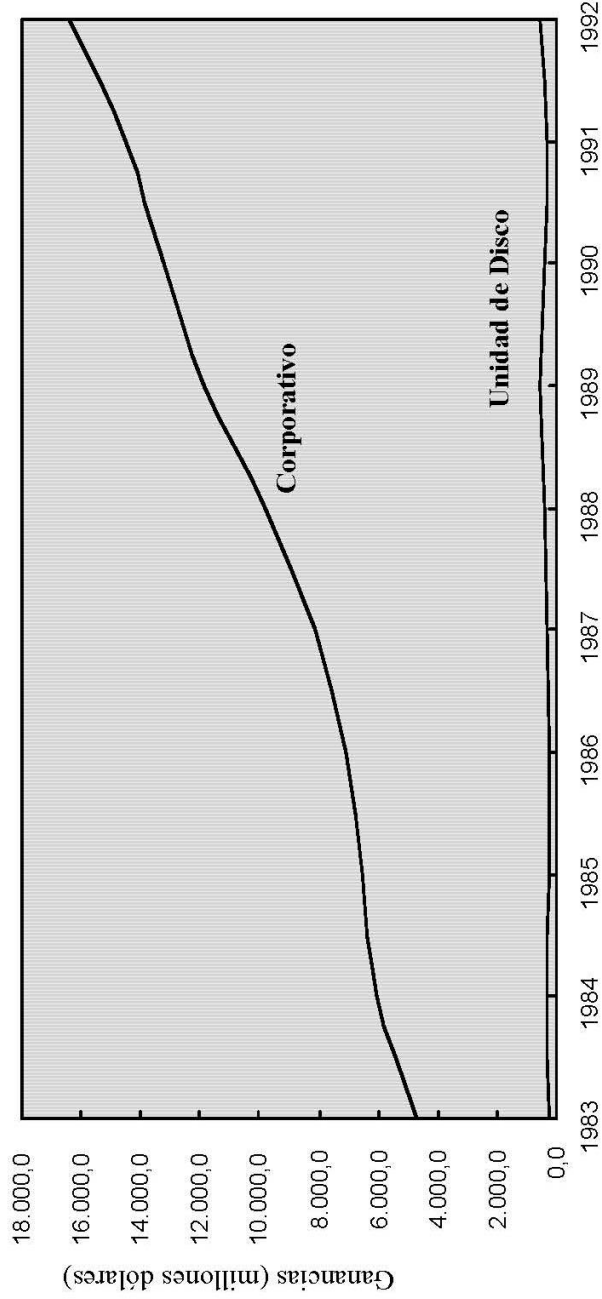
Anexo 2 Organigrama del Grupo de Almacenamiento Masivo de HP



Fuente: Escritor del Caso

Anexo 3 Ganancias Netas Corporativas de HP versus Ganancias de la Unidad de Disco, 1983 – 1992 (el año fiscal termina el 31 de octubre; millones de dólares)

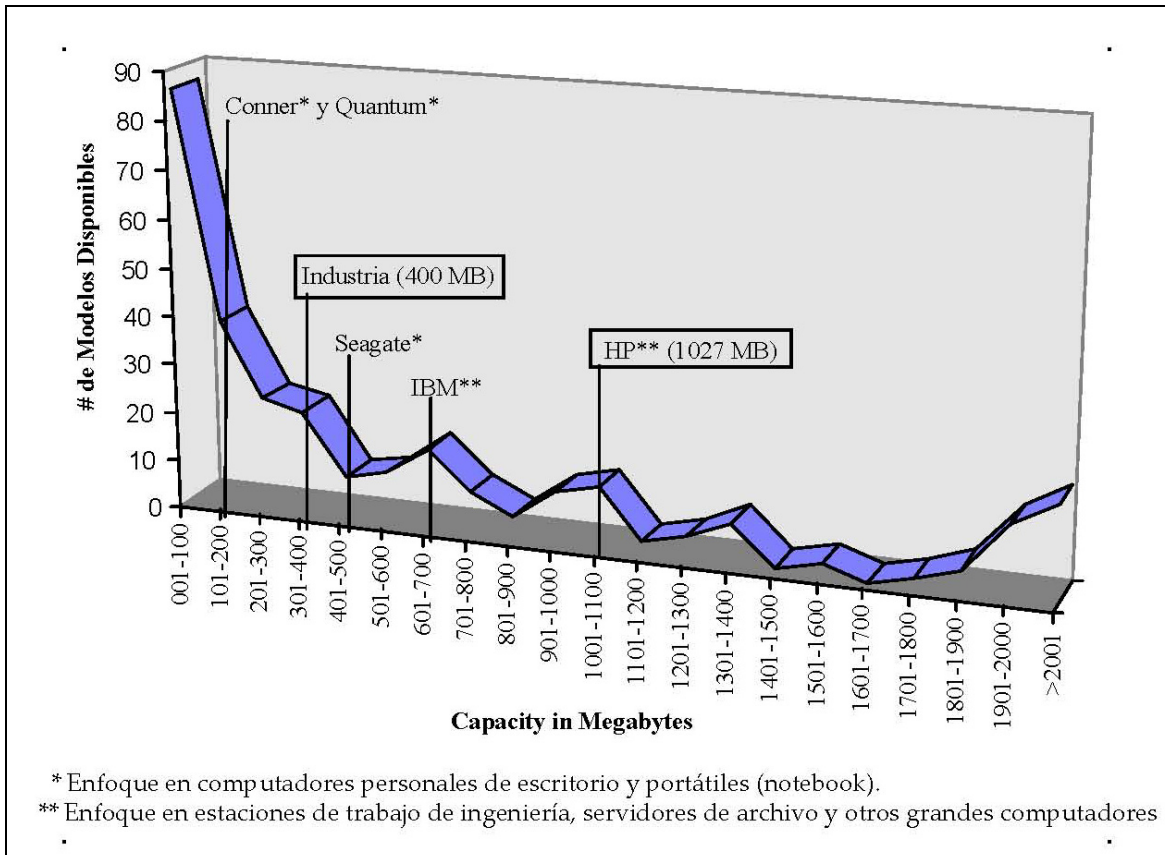
	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
Ganancias Netas Corporativas	4.710,0	6.044,0	6.505,0	7.102,0	8.090,0	9.831,0	11.899,0	13.200,0	14.494,0	16.410,0
Ganancias de la Unidad de Disco	269,1	315,5	259,1	251,3	328,1	420,6	533,4	402,2	280,7	519,4
Ganancias de la Unidad de Disco como porcentaje de la Corporación	5,7%	5,2%	4,0%	3,5%	4,1%	4,3%	4,5%	3,0%	2,0%	3,2%



Fuente: Reporte Disk/Trend y reportes corporativos de Hewlett-Packard

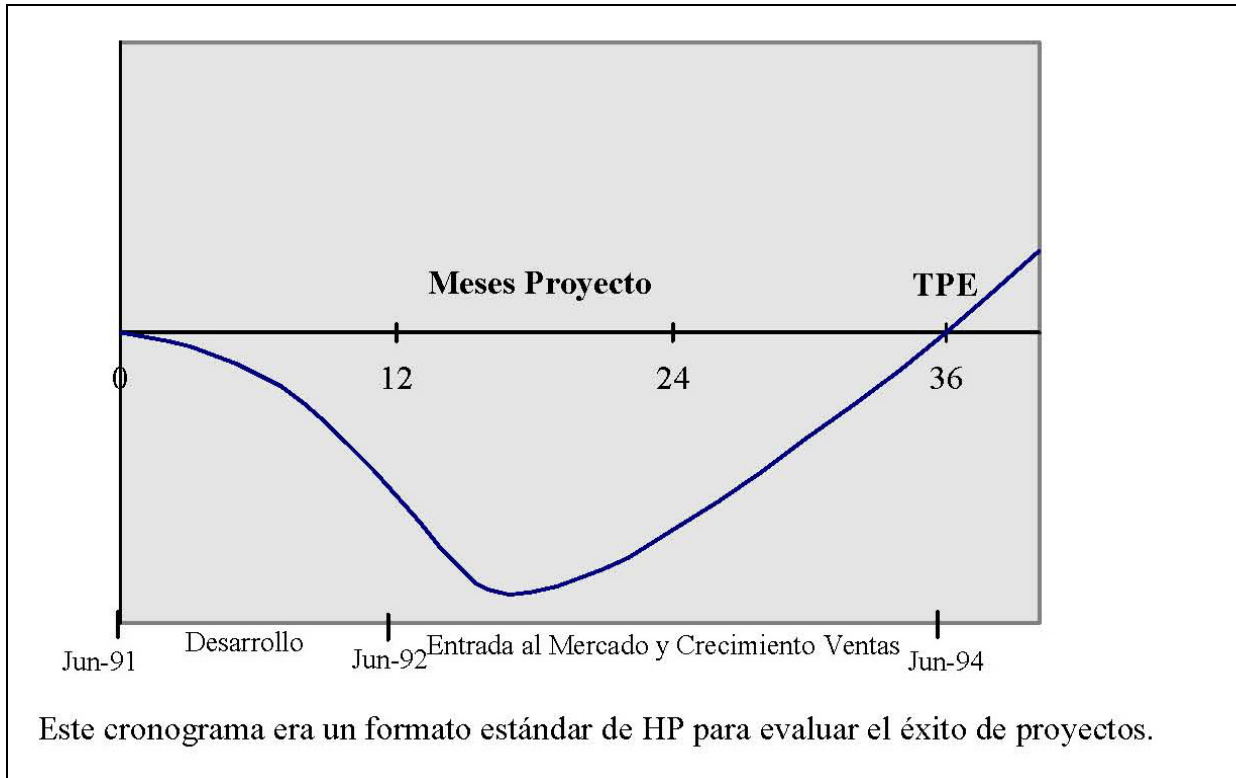
Anexo 4 Una comparación de la Posición de los Productos HP, Relativa a Otros Fabricantes Líderes de Unidades de Disco.

(Las líneas verticales indican la capacidad del modelo mediano vendido por DMD y competidores principales, comparado con la industria).



Fuente: Reporte Disk/Trend de 1992

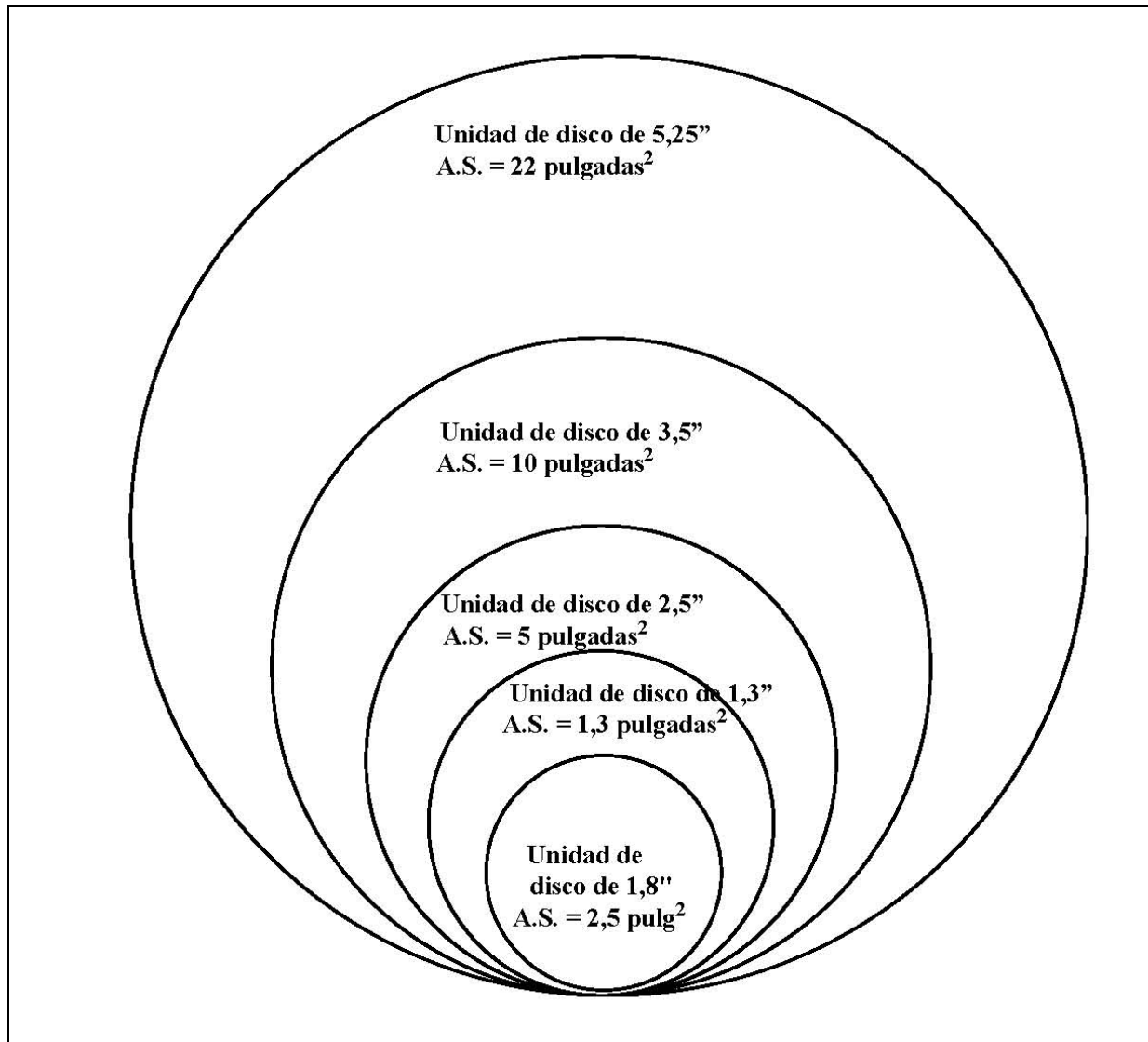
Anexo 5 Método de Hewlett-Packard para evaluar el éxito de proyectos: el cálculo de tiempo del punto de equilibrio (TPE)



Fuente: Escritor del Caso

Anexo 6 El patrón en reducción del tamaño del disco en arquitecturas nuevas, pequeñas.

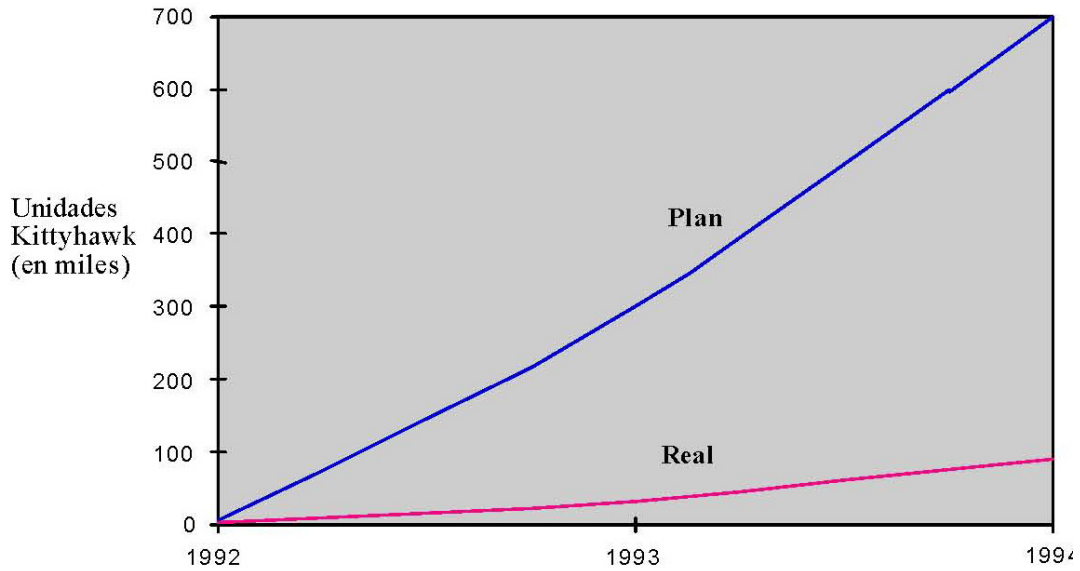
$$\text{Área de Superficie (A.S)} = R^2$$



Fuente: Escritor del Caso

Anexo 7 Niveles de Producción Planificados versus Reales y Aplicaciones del Producto

Niveles de producción real versus planeado



Producto Principal Planificado versus real

Planificado:

- -Asistentes Digitales Personales
- -Sub agendas electrónicas
- -Dispositivos de Copia
- -Impresoras
- -Copiadoras
- -Máquinas de fax

Real:

- -Procesadores Word Japoneses----- 100
- -Asistentes Digitales Personales ----- 35
- -Cámaras digitales ----- 20
- -Máquinas Registradoras ----- 8
- -Sistemas de Conmutación de Telecomunicaciones----- 2

unidades vendidas durante vida del proyecto (miles):

Fuente: Escritor del Caso, compilado de documentos de la compañía