

Instituto Superior de Diseño
Colectivo de Preparación para la Defensa

TITULO: GESTIÓN E INNOVACIÓN DEL DISEÑO EN INTERÉS DE LA
DEFENSA DEL PAÍS
PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA DE TRABAJO

Opción por el grado científico de Máster en ciencias en Gestión e Innovación
del Diseño

Autor: Alfredo G. Zayas Valera

Tutor: Cor. Dr. Manuel Ollet Nerei

Ciudad de la Habana

Año 2009

Agradecimientos

Instituto Superior de Diseño
Coronel, Dr. Manuel Ollet Nerei
MSc. Jorge Luis Martin Chioldes
MSc. Rubén Lima Sampayo

A todos los profesores del ISDi que de una forma u otra hicieron posible esta
investigación

Dedicatoria

A mis padres siempre presentes, inspiradores y formadores incansables.

A mis hijas, Ivonne, Yamila, Susana, las mejores tesis de mi vida.

A mi compañera por su apoyo, comprensión y cariño al oírme incansablemente
hablar de esta investigación día y noche.

Cihroldes y Lima Sampayo, compañeros que a diario me apoyan.

A todos los profesores del ISDi, en especial Juan Emilio que ha empujado esta
tesis con dedicación y cariño.

Al Coronel Ollet por su constancia, exigencia y confianza.

Teniente coronel Pablo por su contribución y dedicación.

A las Fuerza Armadas Revolucionarias, que me formó y a la cual he dedicado
mi vida.

RESUMEN

RESUMEN

El presente trabajo propone una metodología para aplicarla en el desarrollo de las tareas de diseño en interés de la Defensa, considerando que se ha incrementado notablemente la demanda de las Fuerzas Armadas Revolucionarias, el Ministerio del Interior y otras instituciones y organismos que tributan a la Defensa Nacional para llevar adelante las tareas de modernización, ha sido necesario ajustar los planes y programas de estudio de Preparación para la Defensa en el Instituto Superior de Diseño, incrementándose las horas en la asignatura especial de Diseño en interés de la Defensa de 32 a 96 horas, lo que permitiría a los profesores y alumnos disponer de un tiempo mínimo aceptable para el cumplimiento del proceso de gestión, innovación y desarrollo metodológico del diseño, sin afectar la parte de preparación teórica con un total de 80 horas.

Fue necesario ajustar el comienzo de los trabajos de diseño a partir del cuarto año, segundo semestre, desarrollar una primera etapa hasta la definición del problema a solucionar y en quinto años, primer semestre, continuar desarrollando las tareas en las dos siguientes etapas conceptualización y ante proyecto, para lograr al finalizar este semestre presentar el producto final.

Esto además permitía coordinar el año de trabajo del Instituto con el de los clientes.

Se estableció el proceso de gestión con los departamentos de diseño, que permitió la utilización no solo de alumnos en el desarrollo de las tareas, sino, también de profesores, aunque los niveles alcanzados de utilización de estos últimos no fue el esperado, el nivel de complejidad de los proyectos exigió la incorporación de los mismos.

La elección del tema de investigación de la presente tesis se basó en un análisis acerca de las definiciones de los términos gestión, innovación, tecnología, la situación actual en el mundo, particularidades de su desarrollo en Cuba y perspectivas, la gestión e innovación del diseño en las empresas. Un análisis profundo de las implicaciones de la gestión e innovación en las grandes, medianas y pequeñas empresas, las corrientes actuales, resultados e influencia en la situación socioeconómica de los países desarrollados y en vías de desarrollo y sus particularidades en Cuba, la inserción de las universidades en los procesos de gestión, producción y comercialización sin perder su sentido e identidad, conocimiento por parte de los clientes, consumidores o usuarios del diseño, su papel y lugar.

Se investigó profundamente el aspecto relacionado con la gestión e innovación del diseño en interés de la Defensa Nacional, sus particularidades, las principales dificultades y deficiencias y se propuso una metodología elaborada de acuerdo a las experiencias obtenidas en el cumplimiento de los proyectos,

teniendo como requisito fundamental que fuera sencilla y siguiera los principios de los procesos de gestión y toma de decisiones, unificando todos los criterios de gestión existentes.

INDICE

N o	Contenido	Pag
1	INTRODUCCIÓN	8
	1.1. Objeto de estudio	10
2	CAPITULO II. DISEÑO TEORICO	11
3	CAPITULO III. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	13
	3.1. Estado del arte basado en un análisis bibliográfico	14
	3.2. Planteamiento del problema científico	15
	3.3. Justificación del estudio	16
	3.4. Preguntas de la investigación	16
	3.5. Relevancia social	16
	3.6. Implicaciones prácticas	16
	3.7. Valor teórico y utilidad metodológica	17
	3.8. Valor económico	17
	3.9. Hipótesis	17
	3.9.1. Variables	17
	3.10. Métodos de investigación	18
	3.11. Resultados a alcanzar	19
	3.12. Marco teórico	19
	3.12.1. Concepto de gestión, innovación y tecnología, desarrollo actual en el mundo y en Cuba y sus perspectivas	19
	3.12.2. La gestión e innovación del diseño en la Empresa	60
	3.12.3. Particularidades, necesidades y realidad de la gestión e innovación del diseño en el Instituto Superior de Diseño propuesta de una metodología	84
4	CAPITULO IV. ANALISIS DE LOS RESULTADOS	96
5	CAPITULO V. CONCLUSIONES	96
6	CAPITULO VI. RECOMENDACIONES	101
7	CAPITULO VII. BIBLIOGRAFÍA	103
8	CAPITULO VIII. ANEXOS	112
9	CAPITULO IX. GLOSARIO	168

ITRODUCCION

INTRODUCCION

La gestión e innovación del diseño en interés de la defensa nacional forma parte de la preparación profesional de nuestros estudiantes, se desarrolla posterior a haber recibido las asignaturas básicas de Seguridad Nacional y Defensa Nacional, la cual los pone al corriente de nuestra doctrina militar, exige seriedad, compromiso y calidad en la solución de las tareas que se le plantean a los alumnos, se enfrentan los estudiantes a jefes y oficiales de experiencia, que se encuentran cumpliendo las demandas de modernización de las FAR y el Minint, que forman parte de centros de investigación, academias, escuelas militares y fabricas, deberán aplicar todos los conocimientos adquiridos hasta el momento y ser capaces de actuar de forma independiente, con creatividad y tomar decisiones en la solución de las demandas de los clientes.

Es necesario dominar adecuadamente todos los conceptos de gestión empresarial, innovación, tecnología, las corrientes actuales en el mundo y sus particularidades en Cuba, la inserción de las universidades en estos procesos y dentro de ellos como se organiza y trabaja en nuestras instituciones armadas, las normas establecidas y exigencias en el cumplimiento en los tiempos acordados.

La gestión del diseño se lleva a cabo a través de una metodología propia que se domina y aplica por los profesores y estudiantes, que les permite tener un orden adecuado y correcto del desarrollo de las tareas, igualmente la industria militar tiene reglamentada las fases, etapas y tareas inherentes a las actividades de desarrollo e introducción de nuevos artículos que se puedan producir de forma seriada o masiva o los que sean unitarios o experimentales de acuerdo a normas establecidas por el CITMA y al sistema ramal de normalización, metrología y control de la calidad.

Durante el desarrollo de los talleres de diseño en interés de la defensa se pudo comprobar la necesidad de establecer un orden adecuado de trabajo que unificara criterios y métodos de trabajo que permitiera en breves plazos asumir las tareas de diseño y dar respuesta con calidad, esclarecer criterios acerca del papel del diseñador, los conceptos básicos de diseño, instruir a los alumnos en cuestiones de orden y control dentro de los organismos de las FAR y el Minint.

Dada la experiencia de más de tres años de trabajo, intercambio de experiencias, ensayos y errores, se fue obteniendo una idea original que permitió organizar con mayor eficiencia el trabajo conjunto, pero que aun no establecía los métodos que unificaran el desarrollo de los talleres de diseño.

Esta investigación ha tenido el objetivo de analizar, dar solución y aplicar una metodología adecuada que cumpla las exigencias de los procesos de gestión e innovación del diseño para ambas parte.

Objeto de estudio

El proceso de gestión e innovación del diseño en interés de la defensa en el ISDi para el cumplimiento de las tareas encargadas en interés de la Defensa Nacional, posibilidades considerando los programas de estudio y el empleo en lo fundamental de estudiantes para la solución de las tareas, elaborar, proponer e implantar una metodología de trabajo que permita el cumplimiento con calidad del proceso de gestión e innovación del diseño.

I. DISEÑO TEÓRICO

I.- DISEÑO TEÓRICO

Antecedentes y evolución:

Por encargo de las FAR y el Minint se han desarrollado tareas encaminadas al fortalecimiento de la defensa del país en el Instituto Superior de Diseño.

Se han ejecutado 20 tesis en interés de la Seguridad Nacional del país, cada semestre se cumplen los talleres y prácticas laborales con la participación activa de alumnos y profesores designados en estrecha relación con los Centros de Investigación y Desarrollo de las FAR y el Minint.

En aproximadamente tres años se han cumplido 180 tareas, de diseño gráfico, Industrial y vestuario.

La demanda presentada por las FAR y el Minint es superior en cantidad y calidad, dada la necesidad constante de modernización y perfeccionamiento, esto exige niveles superiores de gestión del diseño por parte de los departamentos del Instituto Superior de Diseño, el empleo racional de estudiantes y profesores y adecuado cumplimiento de los tiempos acordados.

Pero el proceso de gestión e innovación del diseño se ha cumplido sin la debida metodología de trabajo para estas particularidades, que permita establecer el orden, normas y exigencias de calidad para la entrega de los productos, el análisis y la retroalimentación adecuados, se presentaron dificultades en el proceso de solicitud, análisis, desarrollo y evaluación en el trabajo conjunto con el ISDi y definitivamente la obtención de un producto de calidad.

Se fue implementando empíricamente una consecutividad de trabajo de acuerdo a las necesidades que surgían para poder organizar lo más eficientemente posible los talleres, de ello surge la propuesta de una metodología de trabajo para mejorar la gestión del diseño.

Se considero las limitaciones que se presentan al desarrollar las tareas empleando en lo fundamental alumnos de cuarto y quinto año de la carrera y baja participación de los profesores de diseño, lo cual influye en la calidad del producto final.

Se analiza y dan propuestas para el reajuste de los planes y programas de estudio en las asignaturas de preparación para la defensa, que permitan utilizar más tiempo y mejor dosificado a lo largo de un año.

II. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

II.- DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Estado del arte del tema propuesto basado en un análisis bibliográfico

Muchos países del mundo desarrollado y no desarrollado, por la importancia que reviste la Seguridad Nacional y la Defensa, prestan especial atención a las cuestiones relacionadas con el potencial científico que se forma en las universidades y su adecuado y racional empleo en interés de las Fuerzas Armadas y otros organismos relacionados con la lucha armada.

Existen programas de captación de los estudiantes, de aquellas carreras que son de mayor interés a la defensa, se les ofertan posibilidades durante los estudios y posterior a su graduación.

En Cuba es muy importante el aprovechamiento de todo el potencial científico en interés de la defensa de la Revolución dada las limitaciones de todo tipo y los altos precios en el mercado internacional.

El antecedente del estado del arte en nuestro país puede remontarse a la etapa de la guerra de liberación, cuando se fundaron las fábricas de armas en la Sierra Maestra, durante el cumplimiento de las misiones internacionalistas y el mantenimiento de una alta disposición combativa de las tropas en condiciones muy difíciles de gestión de todo el proceso de innovación, modernización y mantenimiento de una alta capacidad defensiva hasta la actualidad.

Ya en la década de los años 60 la dirección del país tomó medidas referente a la modernización del armamento recibido, algunos databan de haber sido empleados en la segunda guerra mundial, se comenzó en lo fundamental con ensayos y errores, el papel de los diseñadores lo asumían los oficiales, más por la experiencia de muchos años de empleo de los medios de combate, que por los conocimientos técnicos, este proceso era muy difícil, el nivel de preparación de los oficiales bajo.

Se acudió a las universidades y en el año 1963 se llevó a cabo el llamado a estudiantes de las carreras técnicas para su incorporación a las FAR, asumir la técnica donada por la URSS y la responsabilidad de adaptar la misma a las condiciones de las posibles operaciones militares frente a las fuerzas del ejército de los Estados Unidos.

En el año 1966 se funda el Instituto Técnico Militar, lo que permitió, poco a poco formar los ingenieros y técnicos en distintas especialidades relacionadas con la Defensa Antiaérea.

Los países Socialista, en particular la Unión Soviética, ayudaron a formar excelentes cuadros técnico, ingenieros y especialistas que pasaron a formar parte de las FAR.

Con la desaparición de la URSS nos vimos privados de obtener todos los recursos necesarios y la preparación del personal para mantener en disposición combativa los medios de combate, comenzaba una etapa muy difícil para el país y las FAR, nos veíamos privados de nuestra principal fuente de abastecimientos de todo tipo que permitían mantener una alta disposición para la defensa.

En la actualidad existe el personal preparado, las fábricas y la voluntad del Estado de llevar a cabo las tareas, las FAR y el Minint cuentan con un buen potencial científico capaz de asumir la modernización y el mantenimiento de una alta disposición combativa y se destinan los recursos necesarios para ello.

El Instituto Superior de Diseño está llamado a jugar un papel importante en este proceso, en estrecha cooperación con otras universidades y centros de investigación de las FAR y el Minint, aportando con la gestión e innovación del diseño productos de alta calidad, que la industria pueda producir y entregar a las unidades de combate y aseguramientos.

Problema Científico.

Problema científico el proceso de gestión e innovación en general, cómo se comporta en la actualidad en el mundo y en nuestro país, principales tendencias, teorías y conceptos. La gestión e innovación del diseño en las tareas específicas en interés de la Defensa Nacional, la optimización de todo el proceso, considerando las limitaciones que presenta el desarrollo de las tareas al emplear alumnos de los últimos años de la carrera.

Objetivo general Obtener un método que permita mayor eficiencia en el trabajo de gestión e innovación del diseño en interés de la Defensa, elaboración y empleo de una metodología de trabajo.

Objetivo específico Obtener una metodología del proceso de gestión e innovación del diseño en interés de la defensa en el ISDi que permita desarrollar los talleres con mayor eficiencia y calidad en la obtención de productos.

Obtener un modelo de gestión aplicable tanto en el ISDi, como por parte de los clientes, unificación de cronogramas de trabajo.

Justificación del estudio

La necesidad de establecer adecuadamente todo lo referente al proceso de gestión e innovación del diseño en interés de la defensa, desarrollar una metodología de trabajos que permita obtener eficiencia y calidad en los productos.

Preguntas de la investigación

1. El desarrollo de la gestión e innovación del diseño en las tareas en interés de la defensa presenta imprecisiones, lo que influye en la calidad de los productos, ¿será esto causado por la falta de una metodología adecuada que permita definir entradas y salidas, fases o etapas de trabajo donde se incluya las actividades de los clientes y su vinculación a todos este complejo proceso?

Relevancia social

La primera tarea del país es la defensa de la revolución, por lo que es necesario y obligatorio llevar a cabo la educación patriótica, militar e internacionalista de nuestros profesores y estudiantes.

Dar respuestas a las tareas de diseño que se plantean al ISDi en interés de la Defensa, la comprensión por parte de todos de la necesidad de participar y que los resultados permitan dotar a las FAR y el Minint de la capacidad necesaria para la seguridad y defensa del país.

Definir durante el proceso de investigación la metodología más eficiente para el desarrollo de gestión e innovación del diseño y su posible generalización al resto de los CES, FAR y Minint, con el objetivo obtener resultados eficientes.

Implicaciones prácticas

Todos los trabajos de diseño, rediseño e innovación tecnológica que se llevan a cabo responden a planes elaborados por las FAR, el Ministerio del Interior y otras instituciones, de acuerdo a encargo del Estado, por lo que el producto obtenido debe permitir su introducción en las líneas de producción en el tiempo establecido y con la adecuada calidad.

El desarrollo de tareas relacionadas con maquinarias, herramientas, interiores, exteriores, mobiliario, páginas WEB, multimedia, Spot, carteles, uniformes, así como la obtención de conocimientos acerca de la organización y dirección de las actividades que se planifican y ejecutan en las FAR y el Ministerio del interior.

Encuentros con jefe, oficiales, trabajadores civiles, sargentos y soldados, intercambio de información y conocimientos, el desarrollo de una cultura de diseño entre este personal, las visitas y trabajo en los centros de investigación

y fabricas, estar vinculados directamente a la producción de medios y equipos, el empleo de tecnologías de avanzada y la participación en pruebas experimentales de los prototipos.

Valor teórico y utilidad metodológica

- Obtener de la investigación una metodología que sea referencia para su aplicación no solo en el ISDi sino en todos los CES, FAR y Minint relacionados con las tareas de la Defensa Nacional.
- Desde el punto de vista metodológico al concluir la investigación contar con un documento teórico-práctico que fundamente el análisis, desarrollo y resultados eficientes del trabajo conjunto y su posible aplicación en un breve periodo de tiempo.

Valor económico

Al estar organizado el proceso, tanto los clientes como el ISDi y los CES pueden hacer más eficiente el trabajo, obteniendo mayor productividad, emplear menor tiempo en el análisis y entrega y la introducción inmediata del producto al proceso de producción.

La demanda a la economía, para dotar de los medios necesarios al Instituto y dar respuestas adecuadas, debe justificarse con productos de calidad y ejecutables.

Hipótesis

El desarrollo de la gestión e innovación del diseño para el cumplimiento de las tareas en interés de la defensa no tienen en estos momentos un soporte metodológico teórico-práctico, lo que se considera influye en los resultados y calidad de estos proyectos.

Variables

- Desarrollar una metodología para la gestión e innovación del diseño

Métodos de investigación

Bibliográfico documental: se empleo para el análisis y fundamentación del marco teórico, así como la sistematización de la recogida de información.

Entrevistas semi estructuradas: se entrevistaron a profesionales que intervienen en el desarrollo del proceso de gestión e innovación en los Centros de Investigación y Desarrollo de las FAR y el Minint, los objetivos generales fueron:

- Indagar sobre la efectividad y calidad del diseño, si es necesario implementar una metodología integradora para el desarrollo de este proceso.
- La necesidad de establecer equipos de trabajo conjunto, durante todo el proceso de gestión y durante la ejecución por la industria y empleo del producto por los posibles usuarios.

Consulta a expertos: se entrevistó a un grupo de Profesores del ISDi, Jefes, Oficiales, Soldados, Ingenieros y técnicos con el objetivo de conocer los criterios acerca de las principales barreras que se han presentado en el trabajo conjunto, resultados obtenidos y niveles de satisfacción de las demandas respecto al diseño.

Procedimientos: la investigación y desarrollo de la presente tesis se ejecutó en el tiempo comprendido desde marzo de 2007, hasta enero de 2010, realizándose en lo fundamental trabajos de campo en los Centros de Investigación y Desarrollo de las FAR y el Minint que se encuentran estrechamente relacionados con los resultados del diseño y su posible aplicación.

Población y muestra: normas, metodologías, procedimientos de trabajo, ordenes y disposiciones de las entidades de las FAR y el Minint relacionados con el desarrollo de la gestión de la innovación, métodos, tecnologías a aplicar, las experiencias acumuladas, la organización establecida, la jerarquía estructural indicada.

El grupo de expertos se conformó por un muestrario intencional, considerando que fueran personas con responsabilidades de dirección, toma de decisiones, ingenieros, técnicos y el potencial usuario que debe ser en lo fundamental jefes y oficiales de las Unidades de Combate.

Métodos descriptivos: las situaciones y eventos durante el proceso de gestión e innovación de los diseños en interés de la defensa, cómo son y se manifiestan determinados fenómenos en el mismo, sean positivos o negativos.

Las propiedades importantes de los procesos, resultados o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis de acuerdo a la metodología que se aplique, ofrecer la posibilidad de predicciones, aunque sean rudimentarias, acerca de los posibles resultados del proceso de gestión del diseño.

Métodos correlacionales: analizar la correlación que pudiera existir en el proceso de gestión tanto horizontal como vertical, la correlación entre las fases del proceso, la metodología de desarrollo del mismo, conjunto de recursos y actividades interrelacionadas que transformen elementos de entrada en elementos de salida durante el cumplimiento de las tareas de diseño.

Resultados a alcanzar

Esta investigación tiene el objetivo de desarrollar la tesis de maestría “**Gestión e innovación del diseño en interés de la defensa del país. Propuesta de una metodología de trabajo**”

Elaborar la metodología que se derive de la investigación, estudio y experiencias, su generalización y aplicación tanto en el ISDi, como los Centros de investigación de las FAR, Minint y CES que se vinculen a tareas en interés de la defensa.

Realizar reunión de implantación de la metodología, donde participen todas las partes, por lo que el proceso de gestión que se derive de este proyecto será el fundamento de la generalización, trabajo e intercambio de experiencias.

Investigar los elementos que componen tres definiciones básicas en este proyecto: **Proceso, Gestión, Innovación, investigación y diseño**, que ayudarán a conformar la metodología que debe resultar de la investigación.

Marco teórico

Concepto de gestión, Innovación y Tecnología, desarrollo actual en el mundo y en Cuba y sus perspectivas.

En los últimos años ha ocurrido en el mundo importantes transformaciones en el funcionamiento de la economía y la sociedad. El proceso de globalización impulsado por los avances científicos y tecnológicos, la acción en gran escala de las poderosas empresas transnacionales, la crisis financiera, económica y medioambiental y el auge del neoliberalismo, matizan las acciones de los países y de los organismos económicos internacionales.

Cuba, por su parte, experimentó entre 1989 y 1993 debido en lo fundamental al desplome del socialismo en Europa y la desaparición de la URSS – una caída abrupta de sus principales indicadores económicos y sociales. Todo esto unido a la hostilidad constante, la agresión y el bloqueo despiadado del gobierno de los Estados Unidos de América, convertido en una verdadera guerra económica, fue un escenario especialmente adverso para el país.

Las experiencias en la gestión hicieron necesarias la realización de una serie de transformaciones en el funcionamiento de la economía nacional y la sociedad, que buscan el equilibrio entre la preservación de los principios de la equidad social y el desarrollo económico. Estos cambios han llevado a que la gestión y la innovación se conviertan en recursos esenciales muy vinculados al quehacer cotidiano y encuentren tiempo y espacio en nuestro entorno económico, social para promover el desarrollo sostenible.

Dentro de este contexto se presta especial atención a la Seguridad Nacional, en particular a la defensa del país en lo referente a las Fuerzas Armadas Revolucionarias.

¿Qué elementos están involucrados en la gestión e innovación y en el cambio tecnológico? Estas cuestiones son fundamentales para poder comprender la situación actual.

En las definiciones de innovación utilizadas por diversos autores, se aprecia un concepto común, una idea nueva hecha realidad o llevada a la práctica; es convertir ideas (diseño) en productos, procesos o servicios nuevos o mejorados que el mercado valora y que por tanto genera nuevas utilidades y beneficios a la sociedad.

La innovación así definida, no se refiere solamente a determinado equipamiento técnico. También está presente en cuestiones de tipo organizativo, de liderazgo, financieras y comerciales y del talento y habilidad del capital humano (del diseñador). En cualquiera de los casos, *la innovación supone la acción sistemática e intencionada de introducir novedad o cambio en lo que se hace y para lo que se hace.*

En el proyecto de la Ley de Innovación de la República de Cuba, se conceptualiza la innovación: aplicación de una novedad o mejora útil a los procesos productivos y actividades sociales, que conducen a cambios tecnológicos, organizativos, de distribución y de gestiones útiles, en las entidades, sectores, esferas, comunidades y localidades donde se introduce, se señala como innovador: a todo ciudadano, con vínculo laboral o no, que desarrolla y pone a disposición de una entidad, el resultado de su conocimiento o habilidades, demostrando su factibilidad y que aporta un beneficio técnico-económico, social o para la defensa, la seguridad y el orden interno.

Se reconoce como innovaciones:

- Invenciones reconocidas y aplicadas.
- Resultados de los proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación cuando se apliquen.
- Transferencias de tecnologías cuando se asimilen, adapten y pongan en explotación.
- Mejoras tecnológicas, organizativas y de gestión que logren su aplicación, en entidades productivas y comunidades.

Otras ideas y métodos de realización práctica que contribuyan a la agregación de valor a los productos y procesos, como consecuencia de la aplicación de conocimientos y habilidades que conduzcan a cambios perdurables y garanticen ventajas competitivas, incrementos de eficiencia, elevación del nivel de vida y mejoramiento continuo de las organizaciones productivas y científicas, así como de las agrupaciones humanas.

Hoy ya no es suficiente innovar en productos y servicios nuevos o mejorados, es importante ver cuál es el valor, la aportación en beneficios o prestaciones, que esos productos o servicios les aportan a los clientes, y en función de este objetivo definir estrategias innovadoras, la cultura de las empresas y la sociedad tiene que ser lo suficientemente innovadora como para generar experiencias, crear relaciones, fidelizar clientes y proveedores, diseñar productos y servicios para que sus clientes se sientan únicos y esto es innovar en valor.

Proceso de generación de tecnologías

El surgimiento de una nueva tecnología puede tener dos puntos básicos de partida: el primero se origina en los nuevos conocimientos que se obtienen en la esfera de la investigación —particularmente de la fundamental—, los cuales permiten identificar posibles soluciones a necesidades de la sociedad mediante la aplicación de estos conocimientos y de los ya existentes en el fondo universal de conocimientos. A la innovación resultante se le conoce como «innovación empujada por la tecnología»

En el segundo caso, la idea surge de una necesidad social, vinculada, de manera consecuente con una demanda generalmente explícita, que requiere de una solución tecnológica y de ahí se dirige hacia el sector de investigación-desarrollo (I + D) y de ingeniería para tratar de encontrar la solución adecuada. A la innovación resultante se conoce como «halada por la demanda».

Este es el caso mucho más frecuente que se encuentra en los procesos innovativos. Por lo general, a partir de una tecnología surgida de un conocimiento básico —como en el primer caso—emergen numerosas tecnologías haladas por la demanda que originó la primera.

No se debe pensar que estas dos formas de generación de tecnologías son las únicas.

En los momentos actuales se reconoce que la generación de una nueva tecnología —que origina, consecuentemente, un cambio tecnológico— abarca complejas interdependencias entre las distintas etapas del proceso en las que la oferta y la demanda de tecnología están relacionadas entre sí. Además, el ritmo, la dirección y los determinantes cambio tecnológico varían de modo considerable según los sectores, los productos y las tecnologías.

En torno a la cuestión de la «innovación empujada por la tecnología y de la halada por la demanda» han surgido dos concepciones contrapuestas extremas del desarrollo tecnológico: la primera pudiera denominarse «ofertista» porque dirige su atención hacia aquellos factores que afectan la oferta del conocimiento tecnológico y, la segunda, que pudiera llamarse «demandista», pues centra su atención sobre los factores que conforman la demanda por tecnología y los canales por intermedio de los cuales se expresa.

El enfoque «ofertista» tiene como consecuencia que en la formulación de políticas científicas y tecnológicas nacionales se considere que la solución de los problemas del desarrollo estará en la creación, además del fortalecimiento de un potencial de I+D que genere ideas y soluciones para ser tomadas y asimiladas por un sector productivo, pasivo y ajeno a estas actividades de generación. O sea, que el problema de la innovación tecnológica aparece como ajeno al sector productivo. La experiencia, en general, es que cuando se absolutiza esta política ofertista se produce una desvinculación entre el sector de I+D y el productivo, las ofertas del primero no tienen nada que ver con las necesidades del segundo y, por otra parte, el segundo no demanda nada del primero y sus necesidades las resuelve básicamente por la vía de importación de tecnologías.

De otro lado, una política exclusivamente «demandista», si bien tiende a resolver los problemas de su concepción opuesta, también lleva a restar creatividad al sector de la I+D, a frenar las posibilidades de creación autóctona

y a ser generadores de tecnologías que invariablemente transitarán por los caminos de lo «algo mejor, pero no realmente novedoso».

Desde otro punto de vista, lo que se aprecia hoy en el mundo como desarrollo tecnológico general se debe más a la acumulación de innovaciones incrementales que al efecto explosivo de innovaciones básicas, generadas por descubrimientos trascendentales de la ciencia. Lo más frecuente es lo primero; lo segundo produce los grandes saltos cualitativos. Una vez más, el problema es de balance en la concentración de recursos y esfuerzos.

En las industrias que operan con tecnologías de avanzada, la linealidad tradicional que comenzaba con I+D y continuaba con la fabricación, hasta la comercialización, ha sido sustituida por la sincronía, o sea, especialistas de todas esas actividades trabajan juntos, en equipos, durante todo el proceso hasta la puesta en el mercado o la utilización del bien o servicio en cuestión.

De ahí se interpreta que la suma de conocimientos y creatividad dará una innovación siempre y cuando esta tenga éxito en el mercado y/o solucione un problema social. Esta ecuación ayuda a reflexionar y a problematizar acerca de la simplicidad y complejidad de la innovación e identificar las dimensiones necesarias para obtener la innovación, pero también incluye a las organizaciones, sus directivos y al trabajo en sí mismo.

Contenido, alcance, surgimiento y métrica de la innovación

En nuestras condiciones la innovación cobra importancia como un proceso estratégico, una herramienta esencial para alcanzar pleno bienestar, sin desatender los cambios del mercado internacional y del entorno. Por eso, la decisión y rapidez para emprender proyectos y acciones innovadoras es crucial para obtener mayor eficiencia y eficacia en el desempeño de la sociedad. Hoy nadie puede dudar que la innovación sea indispensable para el desarrollo sostenible.

Para que una innovación sea exitosa requiere de la presencia de varios elementos importantes, entre ellos:

- a. Necesidad social, asociada a una demanda presente o potencial, claramente identificada.
- b. Personal con los conocimientos necesarios, con una tecnología adecuada y con recursos materiales, financieros y materiales mínimos necesarios que aseguren su ejecución.
- c. Colaboración e integración efectivas entre todos los factores que intervienen en el proceso innovativo.

- d. Cumplimiento de los tiempos programados desde el diseño hasta la salida al mercado.
- e. Adecuada política de precios.
- f. Mantenimiento y perfección continua de la calidad del producto o servicio.
- g. Mantenimiento de un monitoreo efectivo de los avances científicos y técnicos y de las innovaciones.
- h. Perfeccionamiento continuo de sus tecnologías, con vistas a reducir sus gastos energéticos y materiales entre otros.
- i. Utilización adecuada de técnicas de planificación y control.
- j. Eficiente servicios de garantía y de capacitación usuario o cliente.
- k. Redes efectivas de distribución y ventas.

Según Peter Drucker « (...) la innovación puede ser gestionada sistemáticamente si se sabe dónde y cómo mirar y llegar >>, y en este proceso se ven comprometidos todos los niveles de la organización y la sociedad.

Los beneficios de la innovación se manifiestan cuando se cree en ella con autenticidad, desde un proyecto de empresa o sociedad compartido por todos.

Papel de los directivos en la innovación.

En la organización innovadora, el directivo se convierte un ente motivador, moderador, concentrador e integrador de esfuerzos y visiones, que tiene la responsabilidad de encauzar a las personas en la búsqueda y encuentro de los objetivos comunes, tiene el compromiso de implementar los cambios y las nuevas ideas sin temor al riesgo.

La mayor participación en la toma de decisiones pudiera ser un elemento perturbador para cualquier directivo, sin embargo debe convertirse en una herramienta de desarrollo de la creatividad. La creatividad se potencia ante los problemas, los retos y ello contribuye al desarrollo.

Funciones del directivo en interés de la innovación.

- Creación de climas propicios.
- Informar y desarrollar a los colaboradores.
- Difusión de la creatividad como valor.
- Receptividad a las sugerencias.
- Identificación de focos de innovación.
- Análisis y definición de problemas.
- Cuidar la deseada alineación y sinergia.
- Evaluación de las propuestas innovadoras.

- Puesta en práctica de las ideas valiosas.
- Reconocimiento de los esfuerzos creativos.
- Consolidar la experiencia innovadora.

Qué estrategia seguir para desarrollar la innovación.

1. Establecer un claro sentido de dirección. Cambio de la cultura organizacional implica cambiar formas de pensar, y eso lleva tiempo. Sin embargo, un claro sentido de cuál es el objetivo, hacia dónde se dirige el proceso, ayuda a acelerar ese proceso.

2. Comunicación abierta. Abrir la comunicación entre la dirección y los trabajadores sienta las bases para un clima de confianza, estimular el flujo de información, sean buenas o malas las noticias.

3. Reducir la burocracia. La burocracia frena los cambios, y es un grave impedimento para la innovación. Organizaciones más pequeñas a menudo pueden avanzar con mayor rapidez en la aplicación de ideas innovadoras porque tienen menos burocracia.

4. Inculcar un sentido de pertenencia. El sentido de pertenencia es un poderoso incentivo para la generación de innovación. Cuando una persona es claramente consciente de cómo sus intereses están alineados con los de la empresa, tiene una fuerte razón para «hacer un esfuerzo adicional» para seguir la misión de la organización.

5. Asegurarse de que el reconocimiento y las recompensas son compatibles. Mientras que las recompensas financieras están a menudo vinculadas a las innovaciones, recompensar sólo la persona o equipo responsable de la «gran idea» o su aplicación, establece un sutil ambiente competitivo que desmotiva la búsqueda de pequeñas y menos espectaculares mejoras.

6. Tolerancia frente al riesgo y el fracaso. Aceptar cierto grado de fracaso como una parte necesaria de crecimiento es parte importante de fomento de la innovación. La innovación es un riesgo.

7. Eliminar los proyectos y procesos que no funcionan. A medida que la organización innova debe evaluar aquellos proyectos que resultan negativos, lo cual obliga a modificar o a generar nuevos proyectos. La innovación requiere optimismo.

Estado del arte en métricas para la innovación.

Son numerosos los indicadores que pudieran utilizarse para medir la eficiencia de la innovación. Sin embargo, la mayoría de la literatura especializada proporciona información acerca de dos grupos fundamentales de indicadores:

los referidos al gasto en el I+D y al número de patentes, los cuales dan cuenta de las entradas (input) y salidas (output) del proceso de innovación.

Los avances realizados en estas métricas van por la de una medición más constante y sistemática, lo que aún no permite hacer frente a su principal carencia: el escaso y acotado que se le da a esta información para la toma de decisiones por parte de los directivos o decidores.

En Cuba, el decreto 281 indica que las empresas evalúan los resultados de su gestión de la innovación orientándose entre otros, por los siguientes indicadores:

- Gastos en investigación y desarrollo (I+D) en su conjunto.
- Rentabilidad de I+D (porcentaje de las utilidades del periodo por concepto de innovación / total de utilidades del período generada por La empresa.
- Porcentaje de ventas asociadas a la innovación (ventas de productos de I+D total de ventas de la empresa).
- Ventas de productos y servicios de innovación por trabajador

Errores comunes que se cometen a la hora de medir la innovación.

Miden demasiado. A medida que las organizaciones <<burocratizan>> los procesos, aman las medidas y los líderes utilizan a menudo indicadores para evaluar funcionamiento de los procesos, en un sin fin de cálculos y procesos innecesarios.

No se mide lo que se debe medir. Normalmente cuando las organizaciones miden la innovación miden los resultados: cuotas de mercado, beneficios, nuevos productos introducidos, patentes utilizadas, entre otras, son las más comunes. Es comprensible. Las empresas miden sus resultados. Sin embargo, lo que también es fundamental y que con frecuencia se pierde son los elementos del proceso, lo que se llama el camino de la innovación.

No se crea un ambiente propicio para la innovación. A partir del capital humano con el cual se cuenta (cultura, valores, patrones, reglas o procedimientos escritos).

Sistema Cubano de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Factores de éxito en este campo:

- Apoyo consecuente del gobierno y una voluntad política que se evidencia en la decisión práctica de impulsar la ciencia.
- Formación masiva de los recursos humanos mediante la implementación de un sólido sistema nacional.

- Integración de los recursos humanos, financieros, materiales y organizativos.
- Creación de una amplia y diversa estructura de centros de investigación, universidades y entidades de apoyo a la ciencia, la tecnología y la innovación. popularización de la ciencia, el ofrecimiento de oportunidades de acceso a todos los ciudadanos y la organización de su estructura de atención desde la nación hasta el municipio.
- Sistema de ciencia e innovación tecnológica (SCIT) organizado que dispone de estrategias y planes para su proyección, desarrollo y control.

Principales barreras del sistema de innovación tecnológica

1. Insuficiente conocimiento de las demandas y necesidades tecnológicas.
2. Insuficiente conocimiento de las ofertas del sector científico.
3. Reticencia de los actores del sistema a una verdadera integración.
4. Insuficiente cultura de innovación.
5. Incoherencia en la red de interfaces existente en cuanto a su composición, distribución, servicios especializados y mecanismos de acción.
6. Insuficiente mecanismos económicos y de otra índole destinado al financiamiento y estímulo de la innovación.

Es posible considerar algunos aspectos que aun no permiten el adecuado desarrollo de la innovación:

1. El concepto de innovación que se maneja es el tradicional, innovación incremental, que no lleva cambio tecnológico y que está asociado a la solución de problemas prácticos.
2. La innovación no forma parte de la estrategia organizacional por lograr la eficiencia, eficacia y competitividad.
3. No existe vinculación regular ni sistemática con el sector científico, los centros investigación y desarrollo con las universidades.
4. Bajos niveles de de cooperación e intercambio entre universidades y los centros de investigación.
5. Predomina el no empleo de la información como recurso imprescindible para la toma de decisiones.

Producción social de conocimientos y papel de la educación superior en los sistemas de innovación.

Es importante identificar un conjunto de tendencias que colocan al conocimiento y la innovación en el centro de atención de la sociedad actual, frecuentemente denominada «sociedad del conocimiento». Es posible extraer elementos importantes de esos modelos, sin dejar de mostrar sus fragilidades.

Se prestará atención al papel que le conceden a la educación superior como institución de conocimiento. La necesidad de construir modos de relacionamiento de educación superior-innovación-sociedad que respondan a las peculiaridades y expectativas del desarrollo.

Tendencias de nuestro tiempo

Se puede identificar un conjunto de procesos vinculados al conocimiento, investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación que ejercen enorme influencia en toda la vida social. Formulados a modo de tendencias (Arocena Sutz, 2003) esos procesos pueden ser resumidos del siguiente modo:

1) Crece la importancia económica del conocimiento, ello determina que empresas, gobiernos y universidades, principalmente de los países desarrollados, concedan la mayor importancia a la educación, la formación avanzada, la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

2) Sin embargo, plantea algunos problemas. Parece que sugiere que se trata de una cualidad planetaria, algo que nos incluye a todos, Por el contrario, el conocimiento colocado en el centro de la competencia económica y las relaciones de poder, experimenta una clara tendencia a su apropiación privada y concentración en empresas, regiones y países.

. Por ello parece conceptual mente más adecuado hablar de la existencia de una «sociedad capitalista del conocimiento» (Núñez y Macias [comp] 2008). El conocimiento no solo tiene una dimensión técnico-productivo, no es solo un factor que transforma la producción, el trabajo, algo que ofrece nuevas oportunidades al crecimiento de la productividad y valoriza los bienes y servicios, entre otros efectos, sino que el modo en que funciona el conocimiento en la sociedad está articulado a dimensiones institucionales, sociales, legales, que el capitalismo se ha encargado de crear para aprovechar el conocimiento en beneficio de los dueños del capital.

Por esta y otras razones, la llamada sociedad del conocimiento es también la sociedad de la ignorancia (Vessuri, 2008).

3) Se observa una gran aceleración de los procesos innovativos, a un ritmo inusitado aparecen nuevos productos, máquinas, diseños, procedimientos de producción y control de la calidad, cambios en la estrategia corporativa, en la estructura organizativa, en los conceptos o estrategias de marketing y los estéticos o de diseño, así como la introducción de técnicas de gestión avanzada.

4) Hay un estrecho vínculo entre la importancia que adquiere el conocimiento y la aceleración de la innovación y el crecimiento de la desigualdad entre países, grupos y sociedades, una de las mayores formas de exclusión es la marginación en materia de conocimientos, unos diez países concentran

alrededor de 80 % de la capacidad mundial en esos ámbitos, solo 30% de los jóvenes de América Latina estudian en la educación superior.

5) Se observa un notable acercamiento de la investigación científica y la innovación. La producción social de conocimientos se tiende a organizar hoy de manera que la investigación y la formación de alto nivel se articulen del modo más estrecho posible con los procesos de innovación. Un conjunto de teorizaciones intentan mostrar cómo se desenvuelve la producción social de conocimientos para garantizar el nexo entre investigación e innovación. Esas teorizaciones son la concepción sobre el Sistema Nacional de Innovación (SNI) el Concepto '(Modo 2 de producción de conocimientos y el modelo de triple hélice Universidad - Empresa -Gobierno.

Sistemas nacionales de innovación (SNI)

El concepto Sistema Nacional de Innovación (SNI) se ha asociado con C. Freeman (1987 y 1988) en sus estudios sobre las particularidades del desarrollo innovativo de Japón (Nelson y Rosenberg, 1993 y Lundvall, 2000).

Las teorizaciones sobre SNI procuran describir e interpretar las transformaciones en los principales países industrializados y algunas economías emergentes que marcan el paso de economías predominantemente extensivas (basadas en ramas industriales con elevado uso de recursos naturales y actividad científica de lenta repercusión socioeconómica) a economías predominantemente intensivas (con mayor eficiencia en el uso de recursos, un vigoroso sector de servicios y apoyo decisivo en el conocimiento y la innovación). Entre las interrogantes básicas a responder por SNI han estado:

1) los problemas del insuficiente aprovechamiento potencial científico en función del crecimiento económico en algunas de las principales economías desarrolladas de Occidente;

2) la explicación del auge tecnoeconómico de Japón, que llevó a esa nación constituirse en la segunda economía del mundo.

3) explicación de las experiencias de desarrollo económico (e innovativos) en pequeñas naciones (y regiones) antiguamente atrasadas o muy atrasadas (ejemplo, países escandinavos y nuevos estados industrializados en Asia, los llamados NIC).

Así, SNI captura el proceso de cambios desde modelos lineales de innovación hacia modelos sistémicos con formas múltiples de innovación (radicales, incrementales, menores; de productos de procesos, organizacionales y otros) diseñados y ejecutados con amplia interacción de actores (entre ellos: empresas, universidades, institutos públicos de investigación, centros de

gestión de la información, agencia gubernamentales de políticas, usuarios, suministradores de materias primas).

Estos cambios transcurren con bastante simultaneidad en países de contextos socioeconómicos y culturales diferentes, se puede encontrar más de una tendencia o variante en la concepción sobre los SNI. Una posición ha estado asociada a autores estadounidenses y algunos europeos (Richard R. Nelson, Nathan Rosenberg, David C. Mowery, Francois Chesnais, entre otros) quienes centran su atención en procesos innovativos principalmente sustentados en potencialidades innovativas más estratégicas (protagonismo para las innovaciones radicales) y en el papel de las instituciones que las generan (grandes empresas, instituciones líderes de los gobiernos y universidades de mayor capacidad económica y ampliamente dotadas de capital Intelectual).

No es casual que las definiciones de SNI insistan en estos aspectos de participación, interactividad y observación de las tradiciones en los procesos de innovación. Según-Lundvall (2000a, p41), « [...] un sistema de innovación está constituido por los elementos y las relaciones que interactúan en la producción, difusión y empleo de un nuevo, y económicamente útil, conocimiento y que un sistema nacional acompaña, localizándolas o enraizándolas dentro de las fronteras del estado nación».

Otra formulación de similar contenido pero más explícita aparece en Arocena y Sutz (2003: 96): «Aquí asumimos La concepción de 'sistema de Innovación como un conjunto constituido por las organizaciones, las instituciones, las interacciones entre distintos actores colectivos y las dinámicas sociales generales que mayor incidencia tienen en las capacidades disponibles para la investigación, el desarrollo experimental, la innovación tecnológica y la difusión de los avances técnico productivos».

Los elementos que integran un SNI son básicamente dos. Uno se refiere a las instituciones (u organizaciones) y las normas (disposiciones, reglas). Respecto a las instituciones, las concepciones sobre SNI otorga lugar protagónico a las empresas pero estas casi nunca realizan innovaciones en aislamiento sino intercambiando con disímiles actores y creando redes de conocimientos. La universidad es una de las más importantes organizaciones en el desarrollo de tales redes y flujos y se acepta su papel como fuente de actividad innovativa en la sociedad. Las normas, disposiciones y reglas también juegan un importante rol y abarcan desde los grandes fines y metas plasmadas en los documentos de políticas hasta las rutinas que guían diariamente la producción, la distribución y el consumo a nivel de mercado, de sector o de institución (Lundvall, 2000a).

El otro elemento son las relaciones que permiten las articulaciones e imbricaciones entre las instituciones u organizaciones (vínculos universidad-empresa por ejemplo), entre las normas (un objetivo de política definiendo un

cambio de paradigma tecnológico en la actividad innovativa de un colectivo o institución, o viceversa), y entre las instituciones (u organizaciones) y las normas (por ejemplo, una meta de programa gubernamental a cualquier nivel determinando el rumbo e intensidad de interacciones entre dos o más actores).

También se introdujo la idea de los sistemas de innovación híbridos, lo que constituye una respuesta inevitable a las complejidades de los procesos tecnoeconómicos actuales, transcurriendo a un mismo tiempo en ámbitos económicos que van desde lo global hasta lo local (Edquist, 2001).

Independientemente del ámbito de desarrollo predominante (nacional, regional, local, sectorial institucional) se han reconocido un grupo de rasgos comunes a todos los sistemas de innovación. A continuación se presentan los principales:

a) La innovación aparece como problema central en el desarrollo institucional y de las relaciones interinstitucionales.

b) Predomina una visión tecnoeconomica del fenómeno innovación (de ahí la importancia concedida a la innovación de productos y procesos de la actividad económica), pero se aceptan conceptos más amplios para identificar cambios institucionales (u organizacionales).

c) Con particular énfasis en la versión euro escandinava (o «versión Lundvall»), se relaciona la innovación con procesos de aprendizaje. De este modo, innovar es aprender a producir y usar conocimiento nuevo o aprender a combinar y utilizar conocimientos existentes, en nuevas formas, ante viejos y nuevos problemas.

d) Aunque se enfatiza en el papel de los procesos económicos globales en el desarrollo de la innovación a escalas menores, se defiende el valor de los espacios nacionales, regionales, locales sectoriales como ámbitos en los que pueden alcanzarse procesos socioeconómicos innovativos.

e) Los estudios sobre sistemas de innovación parten de la descripción de sistemas existentes, con sus particularidades propias, no de la construcción a priori de lo que es o debe ser un sistema de innovación. Tampoco se declaran sistemas óptimos ideales en términos absolutos. Se acepta la variedad de formas en correspondencia con los diferentes contextos económicos, sociales y culturales en que surgen y desenvuelven.

f) Se opera desde las perspectivas histórica, holística e interdisciplinaria. Lo histórico está definido, por igual, para la evolución de los procesos tecnológicos en sí mismos, como para el análisis de la coevolución entre las innovaciones y los cambios en los procesos socioculturales que por acumulación repercuten sobre ellas. El perfil holístico se explica por el amplio rango de determinantes que se admiten en los procesos innovativos, sean propiamente técnicos, institucionales o de normativa. La multi e interdisciplinaria es inevitable

atendiendo a la cantidad de componentes y relaciones que se incluyen en el sistema.

g) Carácter interdependiente (actividad en redes) y no la linealidad en los procesos de innovación. La innovación se realiza a través de complejas interrelaciones caracterizadas por constantes negociaciones y retroalimentaciones interinstitucionales.

Desde el ángulo de las relaciones universidad-innovación-sociedad, al menos dos puntos problemáticos deben ser considerados con relación a este marco conceptual. El primero se refiere al énfasis de SNI en el carácter económico-evolutivo de los procesos de innovación lo que supone una concentración fundamental en el componente tecnológico de las fuerzas productivas para establecer las fuentes, tipos y tendencias de la innovación

Los procesos de acumulación y selectividad tecnológica de las instituciones líderes (sobre todo de las empresas más poderosas) es lo principal para que se impongan las innovaciones (Nelson y Winter 1982) En cambio los procesos lentos o violentos que transcurren en las relaciones de producción, y ante todo a nivel de relaciones de propiedad, quedan relegados como factores de innovación y de cambio social.

Como demostró Marx, la apropiación es un factor de fondo decisivo en el cambio técnico, en el crecimiento económico y para el desarrollo social. Y este criterio alcanza especial connotación con el avance del conocimiento a la condición de recurso crítico o determinante en la <<economía basada en el conocimiento>>, o más ampliamente, en un <<desarrollo social basado en el conocimiento>>. Tal trascendencia es válida tanto en contextos de apropiación privada como de apropiación social

Se ha argumentado que las economías capitalistas se han ido asegurando para sí las principales ventajas del recurso conocimiento, convirtiéndolo en una suerte de <<recurso crítico limitante>> (y excluyente) mediante prácticas de aprobación privada como la protección de la propiedad intelectual, la internalización del trabajo científico en grandes organizaciones de la industria, la especulación de las regulaciones y <<el robo de cerebros>>. Aunque SIN no lo contemple, todos estos mecanismos reportan ganancias millonarias de las que muy bien se benefician sus tendencias de crecimiento económico y, en no poca medida, los avances de sus procesos innovativos.

Otros autores (Núñez, Castro, Montalvo y Pérez, 2007) asumen la significación de la apropiación social del conocimiento como vía para la conversión del conocimiento en conocimiento socialmente relevante, o lo que es equivalente: despojar al conocimiento de su condición de recurso crítico excluyente, para transformarlo en recurso crítico incluyente.

El segundo aspecto discutible en SNI es la insuficiente reflexión sobre el papel del estado en la construcción y desarrollo de los sistemas de innovación, a la vez que resalta el papel de las empresas (con acento en la libre empresa) y su actividad tecnológica, innovativa y comercial, disminuye —y hasta enmascara— la importancia de los factores políticos y en particular el papel del estado. Lo que nuevamente se observa —en contraposición al enfoque marxista— es la omisión del papel determinante de la dimensión política en los procesos de innovación y de apropiación de sus resultados.

<<Modo 2>> de producción de conocimientos

El concepto «modo 2» en contraposición al de «modo 1», identifica un nuevo modo de producción de conocimientos distinto al que fuera característico de la producción científica hasta más allá de la mitad del siglo xx. Su formulación programática apareció en la obra The new production of knowledge. The dynamics of science and research contemporary societies (Gibbons, et al., 1994).

El «modo 1» se caracteriza por un conocimiento producido en contextos de descubrimiento, orientados a la búsqueda de nuevo conocimiento, con distanciamiento apreciable del entorno de su aplicación; el predominio de las formas disciplinarias de desarrollo de la ciencia, bajo la hegemonía de intereses, orientaciones y la responsabilidad del medio académico; sostenido por estructuras de actividad científica más bien jerárquicas y de larga permanencia (lentas para el cambio en la composición individual y grupal ante los giros inesperados en el proceso de investigación); y por el escaso o nulo nivel de reflexividad poca participación y diálogo de actores diversos).

En cambio, en el «modo 2» la producción de conocimientos, orientado a las innovaciones, transcurre en el propio contexto de su aplicación; tiene un carácter más interdisciplinario; en él actúan una pluralidad de intereses y orientaciones dada la confluencia de diversos actores con responsabilidad compartida en las definiciones, la conducción y el control de la calidad de los resultados de la actividad científica e innovativa. Por lo general altamente sensibles para la sociedad. El «modo 2» presenta estructuras organizativas no jerarquizadas y más flexibles (con equipos de investigación institucionalmente plurales cambiantes en dependencia del problema, la fase de la investigación...) y por la extensión e intensidad en los intercambios y reflexiones.

Estos cambios tienen variadas implicaciones para la universidad, institución que conservó el monopolio de producción científica en la sociedad durante mucho tiempo y ahora debe compartido con otros actores con propios intereses y racionalidades. Algunas de las más relevantes implicaciones son:

1. Necesidad de incorporar cambios sustanciales en la formación y superación de los profesionales, más ligadas a los espacios colectivos e interdisciplinarios, al trabajo en red, a los contextos de aplicación y a la solución de problemas.
2. En el tránsito hacia el «modo 2» los niveles o estructuras para orientar y evaluar el proceso de actividad científica (innovativa) **podrían no ser exactamente los más conocidos en su forma actual de facultad y departamento universitarios, sino formas más integrales y flexibles que incluyan a todos los elementos participantes y tengan aproximación constante al lugar de la producción dinámica del conocimiento en los entornos sociales y comunitarios.** También han de cambiar, o al menos ser más integrales, las formas de evaluación de calidad, y se hace necesario ir más allá de los centros de autoridad tradicionales basados en la evaluación de pares, las publicaciones, y otros.
3. Se va imponiendo la necesidad de revisión en los procesos conocidos de transferencia de conocimientos y tecnologías universidad- sociedad. El conocimiento (tecnología) se produce en el propio contexto de su aplicación con la participación de muchas partes (investigadores, técnicos y empresarios, actores con funciones relevantes en la comunidad).

Las explicaciones iniciales sobre el concepto modo 2» han merecido complementaciones en trabajos posteriores ante las autocríticas de los propios autores y los señalamientos de otros investigadores. En los trabajos más recientes se supera la presentación de un «modo 2» auto sostenido en la ciencia.

Aparece la idea de la coevolución sociedad-ciencia para argumentar que el proceso de cambios característicos del <<modo 2>> en la actividad científica no transcurre independientemente de los cambios sociales más amplios. Gibbons (2000) habla de <<una sociedad de modo 2>>, en la que se han ido configurando proceso y rasgos que tiene determinada implicación para la ciencia como institución y para el nuevo modo de producción de conocimientos (nuevo modelo de innovación).

Según los autores del modo 2, a la sociedad le caracteriza el incremento en la mercantilización y comercialización, afectando sensiblemente la actividad y los resultados de la ciencia e innovación. Esto determina que a la ciencia se le valore más por su tangibilidad (aplicabilidad, intervención) que por su potencial epistémico. Al respecto, Gibbons (2002) ha insistido en que al «modo 2» le es propio la producción de conocimientos socialmente distribuidos, pero que no es la figura del productor extendido lo fundamental, sino la del actor (grupo, institución) demandante quien define qué se va a investigar (agendas), el cual puede no pertenecer al colectivo de productores directos, pero sí es un

participante estable en las intensas comunicaciones y negociaciones que van moldeando el camino investigativo y ajustando lo mejor posible el producto a las necesidades de la demanda.

Los altos niveles de incertidumbre y riesgo constituyen un cuarto rasgo en el nuevo contexto social o «sociedad de modo 2». Según los autores hay un panorama de acumulación de conflictos sociales y de problemas medioambientales, en muchas ocasiones imbricados entre sí, que repercute en todas las dimensiones de la actividad científica.

Otro aspecto del discurso más reciente de los representantes de la concepción del «modo 2» se refiere al nivel destacado que le reconocen a la universidad dentro de la producción de conocimiento socialmente más distribuida. Se observa cómo se va enfatizando más el criterio de que, frente a otras instituciones, la universidad es un actor insustituible para alcanzar ventajas en la «configuración de diseños robustos», tema de prioridad en la actividad innovativa actual (Gibbons, 2002: 358-359).

Según Gibbons, se trata del logro sistemático de diseños renovadores que aseguren primacía tecnológica y económica (ventaja competitiva) en las nuevas producciones y soluciones. Y considera que en este punto, la universidad es clave porque dada la fortaleza de su capital intelectual reúne las mejores condiciones para trabajar en la frontera del conocimiento, precisamente anticipando los diseños. No es una acción que pueda asumir de forma aislada, pero para la que se considera el actor investigativo/innovativo más importante.

Para Didrikson (2006) la coexistencia entre sociedad y producción del conocimiento de modo 2 implica el avance hacia una universidad modo 2 o universidad de innovación con pertinencia social, «[...] como una institución sinérgica, dentro de la cuál empiezan a superarse las anacrónicas divisiones entre disciplinas, la investigación se articula dinámicamente con la docencia, se vuelve mucho más abierta y comprehensiva en un proceso de reingeniería en pos de su total mutación, frente a políticas públicas o de mercado que no se presentan de forma coherente con la profundidad de estos cambios».

Modelo «Triple Hélice»: Relaciones universidad-industria-gobierno

El modelo de la triple hélice es una idea originalmente planteada por Henry Etzkowitz y Loet Leydesdorff y se propone captar la evolución de las relaciones universidad-sociedad, a través de conceptos como Segunda Revolución Académica, Capitalización del Conocimiento y Universidad Empresarial.

El acentuado valor económico-comercial del conocimiento, su privatización mediante legislaciones y prácticas sobre patentes y protección de la propiedad intelectual; la práctica de la introducción del secreto tecnocientífico en las

instituciones universitarias; los movimientos en espiral de la transferencia de tecnologías; la formación de firmas con o por la universidad y la adopción por muchos académicos de funciones como empresarios <<para encontrar dos metas simultáneamente: la búsqueda de la verdad y la realización de ganancias>> (Etzkowitz. 1998: 824), conforman el material empírico sobre el que está construido y opera el modelo triple hélice.

De gran importancia es el antecedente teórico referido al «Triángulo de Sábado» (Sábado y Botana, 1970), este autor latinoamericano muy tempranamente declaró infructuoso cualquier esfuerzo nacional en ciencia y tecnología que no estuviera basado en sólidos vínculos de los tres vértices del triángulo, ocupados por el estado, las empresas y las instituciones de investigación del tipo de la universidad.

Etzkowitz y Leydesdorff (2000:109) no rechazan la existencia de este antecedente, pero puntualizan diferencias analíticas entre las versiones del Triángulo y de Triple Hélice. Según sus criterios, en el Triángulo de Sábado el estado tiene la función principal y, por tanto, conduce el proceso desde su espacio dominante. En el caso de la Triple Hélice se privilegian las comunicaciones y transiciones interinstitucionales sin posiciones privilegiadas en la autoridad, aunque sí en los aportes por parte de la universidad.

El «Triángulo de Sábado» es una propuesta conceptual fundacional que permite captar relaciones que siguen constituyendo el mecanismo básico de desarrollo de la actividad tecnocientífica y elemento fundamental de lo más avanzado de la actividad económico productiva.

Por otro lado, ciertamente la Triple Hélice se presenta como un modelo que desde el plano conceptual brinda posibilidades de captar no solo los papeles que corresponden a cada uno de los actores situados en los vértices, sino también las relaciones (transiciones) y hasta las transmutaciones (intercambio de roles); Los autores han identificado en el modelo cuatro procesos inmersos en el movimiento en espiral de las tres hélices. Estos son:

- 1) las transformaciones en cada hélice (universidad, industria y gobierno en sí mismos);
- 2) las transformaciones que ocurren por la influencia de una hélice sobre otra (por ejemplo incidencias de la industria en la universidad y viceversa);
- 3) el surgimiento de una capa o cubierta (overlay) como tipo sui géneris de institución de carácter reticular donde se expresan las interrelaciones (transiciones) y transmutaciones en la triada (ejemplo, la universidad realizando actividad empresarial);

4) las transformaciones en cada institución por los efectos sobre estas del movimiento en red caracterizado con la tercera hélice. Los autores le denominan «efecto recursivo» (Etzkowitz y Leydesdorff, 1997).

Sobre todo las dimensiones tercera y cuarta han conducido al concepto de «capitalización del conocimiento». La capitalización del conocimiento caracteriza las posibilidades y facultades que van adquiriendo las universidades para dar máxima realización económica y comercial a los productos de su investigación y, a la par, alcanzar niveles elevados de ingresos que pueden ser reinvertidos en el propio proceso investigativo o destinados a otras actividades por los colectivos de investigación o las instituciones.

Las universidades (los investigadores) van tomando la iniciativa de crear empresas propias relacionadas con el auge innovativo en un determinado campo y, por tanto, asumen el control principal del proceso de comercialización aun cuando en los programas de investigación (innovación) haya participación de instituciones industriales y/o del gobierno.

Ese avance de la actividad empresarial ha ido generando efectos de orden material y axiológico en las instituciones universitarias en que está más extendida. En el aspecto material lo más importante ha sido la creación de oficinas y empresas (por ejemplo, oficinas de transferencia de tecnologías, incubadoras de empresas), la ampliación gradual de circuitos o franjas industriales en torno a las universidades y el aumento de los ingresos de colectivos e individuos. En el aspecto axiológico, se observan cambios en intereses y valores de investigadores, los cuales ahora han incorporado objetivos y actividades relacionadas con la capitalización de conocimiento con tanta o más fuerza que valores tradicionales como el interés de publicación, el deseo de máxima aceptación colectiva por sus avances intelectuales y el ansia de discusión pública de los resultados científicos (Etzkowitz, et al 2000).

Hay un gran debate en torno a cuál es la correlación adecuada de las misiones y proyección social de la universidad, que está localizado principalmente en las naciones más industrializadas, pero tiene resonancias en naciones menos avanzadas que poseen instituciones de educación superior con alguna actividad empresarial. Autores como Michel Gibbons (2000, 2002), Henry Etzkowitz (1998, 2002) se destacan entre los que defienden sin reservas el camino de la empresarialidad universitaria; otros como Steve Fuller (2001 y 2003) se pronuncian por contrarrestar el avance de esa tendencia que declara nociva.

No es correcto suponer, sin embargo, que habrá mercado y mercantilización de la institución académica porque la universidad trabaje para objetivos económicos. El carácter de la actividad no tiene una determinación institucional sino social; que la universidad tenga un carácter más o menos empresarial está y estará relacionado con la sociedad, los objetivos generales que se plantean

en ella y los objetivos particulares que desde ella se plantean a la educación superior.

La formulación del modelo triple hélice se concentró al menos en su primera etapa, en la dimensión empresarial y el aspecto económico y comercial.

Este desarrollo no es tanto una cuestión de evolución, de captura y retención de sucesos de ocasión, sino de una dinámica interna de trabajo hacia el exterior. En efecto, la investigación es inherente a la enseñanza, como la ciencia empresarial es inherente a la investigación (Etzkowitz, 2002: 121-122).

Como se puede apreciar, el criterio de relación ciencia-sociedad defendido por Triple Hélice es típico de las posiciones del cientificismo y del determinismo tecnológico, opuestas a las perspectivas que respaldan los Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (CTS). En Triple Hélice quedan ocultas o distorsionadas el conjunto de las determinantes sociales que han conducido a la investigación científica en general y a la investigación universitaria en particular a una orientación predominantemente mercantil, con el lucro como finalidad básica.

Las universidades cubanas participan en la producción de resultados de significación económica y social, sin que por ello hayan asumido un perfil mercantil en su comportamiento institucional. Desde la Reforma Universitaria de 1962; se puede encontrar en nuestras instituciones de educación superior esa orientación a la práctica e interés por el involucramiento con los sectores productivos. Esa tendencia se acentuó desde la mitad de los años 80 (Rodríguez, 1997) con la creación paulatina de nuevos grupos, instituciones y estructuras de interface orientadas a la innovación con resultados visibles.

Además de la capacidad de producción de innovaciones de amplio y favorable impacto económico y social (incluida la exportación de tecnologías), ello ha permitido el fomento de nuevas culturas al interior del mundo académico, de enorme importancia para la participación directa y creciente de la ciencia universitaria en el desarrollo económico y social (García Cuevas y Benítez, 2000; Núñez, Montalvo eta, 2008).

Balance de los modelos y sus sentidos rescatables

Las herramientas conceptuales sobre las innovaciones antes analizadas han sido construidas como parte de procesos de desarrollo económico, social, cultural y tecnocientífico propios de países industrializados, con notables diferencias respecto al contexto cubano, donde por más de cuatro décadas han transcurrido muy variadas y ricas experiencias de actividad científica e innovativa universitaria. Por tanto, más que una sujeción a los enunciados lo

conveniente es observar y recuperar los sentidos que están implícitos en algunos de estos conceptos ¿Cuáles son esos conceptos y sus sentidos?

1. Es correcta la defensa que la concepción sobre SNI hace de los espacios nacionales, regionales, locales y sectoriales para el desarrollo de sistemas de innovación. El plano más específico de la universidad cubana es coincidente con las distintas proyecciones de sus instituciones, centros de investigación y de estudio, y con la actividad de su última innovación institucional: los centros universitarios municipales (CUM). En cuanto a las sedes centrales, de acuerdo con su potencial y experiencias acumuladas, estas han tenido creciente incidencias en la solución de problemas nacionales, de determinadas regiones y en lo referido a ramas específicas de la economía y los servicios. Los centros municipales aglutinan al grueso de los profesionales de cada territorio, lo cual las dota de capacidades para la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación en los contextos locales (Núñez, Montalvo y Pérez, 2006 y Núñez, Benítez, Hernández y Fernández, 2008) han valorizado el concepto «modelo contexto- céntrico» para captar la idea de que el contexto de actuación de la «Nueva Universidad» es la clave para definir las prioridades de la gestión del conocimiento y la innovación universitaria volcadas al desarrollo local.
2. Otra importante idea subyacente en SNI es que estos sistemas necesitan ser construidos, no puede decretarse o declararse voluntariamente su existencia. El complejo entramado de conexiones verticales y (sobre todo) horizontales que contienen, supone niveles pretéritos de organizaciones e instituciones creadas, de interrelaciones formales e informales entre instituciones, colectivos e individuos, de flujos de información sobre demandas y necesidades existentes, así como de la ubicación de recursos humanos, materiales y financieros para enfrentarlas. Es indiscutible que dentro del entramado de conexiones es necesario observar el comportamiento de aquellas relacionadas con el estado y las empresas por su alta incidencia en las tendencias y los ritmos de la investigación/innovación universitaria.
3. Un sistema de innovación no es lo mismo que un sistema científico y tecnológico, un sistema de investigación u otros conceptos análogos. La construcción de un sistema de innovación no se apoya solo en el sector científico. El sistema educativo, a todos los niveles, por ejemplo, es un actor clave del sistema de innovación. El sistema de innovación no se radica en un sitio de la sociedad, no es un enclave, es un tejido que articula a los más variados actores: gobiernos, empresas, universidades, medios de comunicación, sistema educativo, instituciones de crédito, entre otros.

4. El papel del estado es clave. Se necesitan políticas públicas inteligentes, sistemas financieros que respalden las iniciativas. Los sistemas de innovación solo pueden existir si establecen relaciones sinérgicas entre muy variados actores.
5. En todos los modelos se asume un concepto amplio de innovación que abarca procesos de mayor y de menor radicalidad en cuanto a su novedad, en forma de productos, procesos, sistemas y otros. Se puede innovar con una línea nueva de resultados (ciencia estratégica) que signifique detentar posiciones de vanguardia en algún campo, con el mejoramiento incremental de productos y procesos y también con el cambio o perfeccionamiento de las instituciones (organizaciones) en la sociedad.
6. Toda esta variedad de actividad innovativa es inherente a las universidades y sus centros de investigación y estudio en el propósito de alcanzar una pertinencia más integral en correspondencia a su esencia sociocultural y a la variedad de problemas que caracterizan al contexto social y/o comunitario al que responden. Para el proceso de seguimiento y estudio de las innovaciones radicales resulta útil el concepto «configuración de diseño robusto» que formularon los autores del modo 2 en su etapa más reciente; mucho más si su sentido no queda reducido a la actividad innovativa de las naciones más industrializadas con su marco referencial específico sobre «lo radical», sino con referentes más amplios que también incluyen una respuesta innovativa significativa en línea con necesidades socioeconómicas y culturales propias.

Los diferentes modelos enfatizan el carácter interdependiente (no lineal) de los procesos innovativo, marcan cada vez más la dinámica económica, social y cultural en nuestros días. Como muestra Triple Hélice, ese es un camino ascendente de imbricación y hasta transmutación institucional. La universidad está llamada a incorporarse a este tipo de entornos que superan la acción aislada en favor del trabajo en redes y la formación de alianzas estratégicas.

7. El enfoque sobre SNI coloca al aprendizaje como un factor clave de la innovación. Esto apunta a la importancia de la continuidad de acciones que aseguren la asimilación y difusión de las habilidades inherentes al comportamiento innovativo. Las universidades tienen a su favor el poderoso recurso de la educación continua para formar y renovar esas habilidades.
8. También SNI insiste en el papel de la tradición en el desarrollo de los procesos de innovación. Esta apunta a que la fortaleza y riqueza innovativa de cualquier nación, institución o colectivo no puede estar al margen de procesos acumulativos en cuanto a formación de recursos,

infraestructura, necesaria capacidad de financiación, dominio del recurso información, fortaleza propia en los diseños y en los marcos conceptuales de campos disciplinarios e interdisciplinarios y otros. Las universidades son clave en la consolidación de esas tradiciones.

9. El concepto modo 2 también ayuda en la explicación de la actividad científica e innovativa de las universidades. El trabajo multi, inter y transdisciplinario, la cooperación interinstitucional, el trabajo en redes, el compromiso compartido y las nuevas modalidades de gestión y control de la calidad, aparecen como imperativos en la relación universidad-innovación-sociedad de nuestros días.

10. Todos los modelos destacan el papel relevante de la educación superior como actor de la innovación y el desarrollo. En la literatura actual se suelen identificar varias funciones principales:

- a) Creación de conocimiento (mediante la investigación),
- b) Desarrollo de capacidades (docencia y formación de investigadores).
- c) Difusión del conocimiento (mediante interacción con usuarios del conocimiento a través de diversas modalidades).
- d) Trasmisión intergeneracional de conocimiento.
- e) Deliberación pública con base en el conocimiento (discusión de políticas públicas, crítica social).

Esos modelos expuestos, sin embargo, no pueden ser automáticamente importados a nuestras realidades y mucho menos ser considerados modelos normativos que definan un deber ser de nuestras universidades como instituciones de conocimiento.

Construyendo nuestros propios modelos

De nuestras universidades se debe esperar contribuciones de significación económico, económico-social, culturales, sociales, políticas, en el sentido más amplio y vasto de esos términos. Por ello es bueno hablar de un complejo de relaciones educación superior-conocimiento-ciencia-tecnología-innovación-sociedad (Núñez y Fernández, 2007) que se basa en un conjunto de elementos y que pudiera presentarse como una perspectiva adecuada para los países del Sur y sus universidades. Ellos son:

1. La educación superior (ES) es clave en la producción social de conocimientos, ciencia y tecnología. Ella destaca en el conjunto de instituciones de conocimiento. En el contexto de América Latina y el Caribe, incluida Cuba, es con frecuencia la ES la que posee mayor capacidad de producción de

conocimientos. Carece de sentido la idea de hablar de un sector de ciencia y tecnología o de políticas de innovación que no incluyan la ES, en su diversidad de funciones, como un actor clave.

2. La sociedad es clave en la construcción del Complejo. Son necesarias políticas públicas orientadas a fortalecer la ES como institución de conocimiento y a conectar sus capacidades con el sector productivo y otras instituciones sociales.

3. La capacidad de formación, investigación e innovación de las instituciones de educación superior (IES) se orienta a generar inclusión social, justicia, equidad, cuidado del medio ambiente y no solo avances productivos y competitividad. Se trata de que la ciencia (naturales, técnicas. Sociales u otras) universitaria contribuya a los que algunos autores denominan una <<ciencia de la sostenibilidad>>, entendida como: <<un sistema científico orientado a favorecer el desarrollo sostenible desde la perspectiva de un sistema socioecológico caracterizado por su visión holística, interdisciplinaria, vinculado a las decisiones políticas que permitan manejar el riesgo, articulador de saberes diversos y que permita atender los problemas sociales, económicos y ambientales, reduciendo el hambre, la pobreza y la inequidad, a la vez que mantiene la biodiversidad y los sistemas de soporte de la vida en el planeta>> (Vessuri, et al., 2008).

4. La idea de complejo asume que el modelo de relación universidad-sociedad es interactivo (Núñez y Castro, 2005). Con esta denominación de modelo interactivo se pretende superar, de un lado, el llamado modelo ofertista propio de la ciencia académica. El modelo interactivo supera la clásica idea de la «ciencia como motor del desarrollo» que dominó el imaginario de la política científica durante décadas e intenta contrarrestar la tendencia —muy frecuente— a que las agendas de formación e investigación se construyan a partir de las relaciones internacionales de los actores universitarios e ignoren los problemas locales. También intenta superar la idea de universidad empresarial destacada, como ya se vio, en sus formulaciones iniciales por modelos como la Triple Hélice. El modelo interactivo tiene una proyección más social más amplia y no solo comercial.

5. El conocimiento relevante para el desarrollo debe tener muy en cuenta el contexto de su aplicación. El contexto, la trama de relaciones en que se inserta la práctica científica, puede generar agendas de investigación y trayectorias tecnocientíficas que permitan nuevas exploraciones de la frontera científica y tecnológica produciendo investigaciones relevantes en términos científicos y cuya aplicabilidad puede desbordar los límites del contexto que los generó. La investigación debe fomentar la innovación, entendiendo que innovación es mucho más que introducir el resultado de un cambio técnico en el mercado o utilizar tecnologías «duras».

6. La idea de Complejo insiste en la función social de los conocimientos en general. Incluyendo ciencias, ingenierías, ciencias sociales, humanidades y mejor aun, es necesario superar las disyunciones entre esos campos y generar abordajes interdisciplinarios.

7. La formación de profesionales en los niveles de grado y posgrado es muy importante en la conexión del conocimiento al desarrollo. La formación de profesionales debe vincular el estudio con el trabajo e incorporar la formación en investigación. Es vital el sistema de educación continua y de posgrado, conducido con un enfoque de pertinencia social (Núñez, 2007). Los procesos de aprobación, evaluación y acreditación de los programas deben tomar en cuenta la pertinencia social, operando dentro del modelo interactivo mencionado.

8. Para cumplir su tarea las IES requieren desarrollar políticas, estrategias, seleccionar indicadores, introducir transformaciones institucionales, fomentar sistemas de evaluación que favorezcan ese encuentro de los conocimientos con el desarrollo social.

9. El contexto de actuación del Complejo es tanto nacional como regional o local. Como se demuestra en el caso cubano, en la medida que al universalizarse la educación superior, se crean IES en todos los municipios, se favorece el avance hacia un modelo de producción de conocimientos centrado en el contexto que puede apoyar la creación de sistemas locales de innovación (Núñez, Benítez, Hernández y Fernández, 2008).

10. El desarrollo social basado en el conocimiento requiere de la construcción y expansión de un sector productor de conocimientos, en el cual la educación es clave, que considere como complementarios y articulados los esfuerzos de las diferentes instituciones que producen, difunden, aplican y utilizan conocimientos.

Introducción general a la gestión de la innovación

Gestión de la innovación

Cuando se habla de gestionar la innovación se considera, ante todo, que se gestiona un proceso creador donde hay tres rasgos principales que lo distinguen: alcanzar una cultura de la innovación; la definición y realización de estrategias de desarrollo; y la incorporación y transformación de los avances de la ciencia y la tecnología en la solución problemas económicos y sociales identificados en un marco de sostenibilidad.

Como proceso innovador, la capacidad de innovación refleja la destreza en la generación, difusión o uso de conocimiento económico y socialmente útil. Como capacidad incluye la de absorción y transformación.

El papel que los directivos juegan es fundamental, que deben diseñar, implementar y dirigir la estrategia de innovación de manera clara, explícita y coherente con la estrategia competitiva de la empresa.

De ahí que la gestión de la innovación es un proceso dirigido y orientado a organizar y conducir los recursos disponibles: humanos, materiales y económicos, el objetivo de aumentar la creación y asimilación nuevos conocimientos, generar ideas y capacidades que permitan obtener nuevos productos, procesos, servicios o mejorar los existentes, transferir esta forma de hacer a la comercialización de estos.

Se dice entonces, que hay actitudes que contribuyen al éxito en la gestión de la innovación:

- Estilo de dirección que se basa en el liderazgo, motivación y compromiso con el desarrollo del capital humano.
- Desarrollo de un plan estratégico, utilizando el proceso innovativo para alcanzar los objetivos trazados en ese plan.
- Interconexión con los actores internos y externos para captar con eficacia las nuevas ideas, los nuevos conocimientos, las nuevas tecnologías, las prioridades, oportunidades y amenazas del entorno y los requerimientos de aquellos que participan y a quienes van dirigidos los productos y servicios.
- Manera de organizar y planificar las acciones en proyectos concretos e integrales, con sistemas de monitoreo y control de la calidad de los resultados y de la eficiencia y validez de cada etapa, sin dejar a un lado la protección sistemática de todo lo generado.
- Forma y capacidad para acceder a recursos o financiamientos para soportar sus innovaciones.

Un sistema empresarial no se puede basar solamente en la producción y comercialización sistemática de productos o servicios nuevos o mejorados (innovación tecnológica), sus acciones deben incorporar el perfeccionamiento continuo de sus métodos de gestión en lo organizacional, financiero, comercial (innovación en métodos de gestión) y deben lograr la participación efectiva de sus colectivos laborales en el proceso productivo como actores organizados, capacitados, comprometidos y favorecidos, vinculados a el entorno (innovación social). De esto pueden:

- Tomar ventaja de las externalidades del conocimiento y responder rápidamente a los cambios de los mercados.
- Desarrollar clusters para ganar acceso a nuevas ideas y a conocimiento tácito.
- Especializarse un nicho de mercado específico.
- Alcanzar una especialización flexible y cooperar con otras.

En la literatura se describen las siguientes funciones que tienen un carácter cíclico:

- Inventariar los conocimientos, habilidades y tecnologías que se dominan en la empresa.
- Vigilarla evolución de la nueva tecnología, nuevos conocimientos, la que incluye la vigilancia de la tecnología de los competidores (benchmarking tecnológico).
- Evaluar la competitividad y el potencial tecnológico propio y valorar posibles estrategias.
- Enriquecer el patrimonio de la empresa, que incluye la inversión en tecnología propia, ajena o mixta.
- Optimizar el empleo de los recursos de la mejor manera posible.
- Proteger las innovaciones propias y la actualización constante de los conocimientos.

Proyectos y planes de desarrollo como parte de la gestión de la innovación en la empresa

Una empresa que se propone ser exitosa de forma sostenible, por ejemplo en un producto, debe estar preparada para evaluar sistemáticamente otros actores e interconectarse con los que: producen, transportan, envasan, comercializan, regulan ese producto o similares, por citar ejemplos; hasta llegar al término final de la cadena del propio producto; que son los consumidores. Estos consumidores pueden ser distintos, cambiar en el tiempo ellos y sus intereses.

¿Cómo conformar el proyecto? Uno de los primeros pasos es relacionarse con el sector científico-tecnológico más cercano, que es local y nacional, y ahí identificar instituciones, grupos de investigadores que coherentes con su proyección, puedan ser convertidos en aliados para la implementación de una estrategia innovadora en la empresa.

De esta primera relación, la empresa puede obtener muchas ventajas: tiene a la mano un personal capacitado que por su propia naturaleza, está siempre al tanto de lo que se hace en el mundo, de lo que se investiga y en muchos casos de lo que se aplica de forma exitosa, está motivado e interesado que lo nuevo ha generado tenga una expresión práctica como parte de sus aspiraciones, que quiere participar con la empresa en su implementación y que, por lo general, está vinculado a otros sectores de la ciencia y tecnología, que se ocupan de análisis de mercado, socioeconómicos y ambientales que son fundamentales para la empresa.

La empresa de esta forma trabaja como equipo con sus gentes y con otros, en este proceso piensa y aprende sin parar, pues crea nuevas capacidades y elabora nuevas herramientas, que luego se convierten en procedimientos sistemáticos de su actuación.

En dependencia de esto, otros actores, en algunos casos llamados de interface, que ante todo son facilitadores, trabajan con el equipo creado por la empresa en las siguientes etapas:

1ra. Evaluación de los resultados de la ciencia y la tecnología como posibles ideas de negocio, teniendo en cuenta las prioridades establecidas por la empresa, el sector, el entorno y las políticas.

2da. De ser positivo este análisis se pasa a un nivel mucho más específico de evaluación, resultado de cual puede llegarse a estructurar un proyecto concreto de: factibilidad técnico-económica, viabilidad ambiental y riesgos, mercado y comercialización, así como, la evaluación de las posibles fuentes de financiamiento para la ejecución del proyecto.

3ra. Finalmente se incorpora el proyecto en el plan de desarrollo de la empresa, materializa las acciones y construye indicadores; establece los mecanismos para su implementación y monitoreo.

Este ciclo no es único, se debe recorrer de forma sistemática, porque ahí está parte de su capacidad innovadora, de gestión sistemática del conocimiento, para crecer y aprender de sus logros y errores, crear capacidades propias, adaptarse al entorno y ser competitiva en dependencia de las nuevas demandas y retos.

La evaluación de la idea de proyecto es clave, pues este proceso deben tener respuesta a interrogantes tales como:

- ¿Hay garantía de éxito, de la tecnología?
- ¿Constituye esta tecnología apropiada y recomendada por las normas ambientales?
- ¿Existe un nicho de mercado?
- ¿Hay posibilidad de financiamiento?
- ¿Qué tipo de producto o servicios se genera?
- ¿Hay capacidad para la sostenibilidad en la empresa y en el mercado?

O sea se está hablando de una viabilidad real.

La viabilidad lleva a la formulación y estructuración adecuada del proyecto, que contiene identificación de los actores que deciden el éxito del proyecto: definición de sus roles y establecimiento de compromisos; definición precisa del producto o servicio objeto del proyecto; descripción de las acciones que se

deben considerar para asegurar el éxito del proyecto y no menos importante las relaciones legales que se deben establecer.

Aquí se está hablando, no sólo de la tecnología a emplear, sino también de qué métodos gerenciales deben ser aplicados en la implementación del proyecto, cómo se van a garantizar los suministros, cómo serán las relaciones con los clientes, cuáles son o cuáles pueden ser las fuentes de financiamiento que se utilizarán para cubrir los costos de inversión y el capital inicial de trabajo, qué sistemas de control de la calidad deberían y pueden ser empleados, qué preparación deben recibir los recursos humanos de la empresa para implementar el proyecto.

Este proyecto, que lógicamente es un proyecto de innovación, al menos contiene: descripción de productos, servicio; tecnología a emplear y la capacidad existente y a ampliar, delimitando los cambios a realizar para superar las barreras; análisis del entorno: oportunidades y amenazas, con las diferentes variantes para enfrentar las últimas; qué acciones vinculadas con el de los recursos naturales y el medio ambiente en general son necesarias realizar; cómo se va operar el negocio; qué forma organizativa y de dirección es la que va adoptar para materializar el proyecto; qué se debe proteger; qué sistema de calidad hay que implementar; cómo deberá ser la estructura del financiamiento; así como los análisis económico, financiero, de riesgo y no menos importante el cronograma de actividades para la puesta en marcha del proyecto.

De todas formas, las empresas denominadas de alta tecnología tienen sus particularidades, y lo que esencialmente las diferencia es que quieren siempre obtener productos novedosos, con características tecnológicas completamente nuevas, insertándose de manera estable en el mercado mundial. Para esto gestionan la innovación a través de un enfoque de negocio bien orientado; poseen una gran adaptabilidad a los cambios; se distinguen por una alta cohesión organizativa; trabajan fuertemente por y con una cultura empresarial; tienen sentido ético demostrado y la alta dirección participa de manera activa en el proceso innovativo. Ellas invierten constantemente en la I+D.

Estos rasgos pueden en principio ser aplicados a cualquier empresa innovadora, sólo que en las empresas de alta tecnología constituyen base para su supervivencia. De forma breve cada uno de estos rasgos se puede caracterizar como sigue:

Enfoque de negocio. Desarrollan estrategias que les permite dominar la investigación, particularmente las de mayor riesgo; su compromiso con la I+D es duradero y consistente. Sus productos están relacionados entre sí y concentran su I+D en pocas áreas. Bajo estas condiciones poseen eficacia competitiva, conocen con claridad sus mercados, competidores, tecnologías empleadas y de las necesidades futuras de sus clientes.

Adaptabilidad. Son capaces de seguir y explotar los rápidos cambios que se producen en las fronteras de los mercados según se vayan redefiniendo los nuevos desarrollos tecnológicos, puede, además con agilidad, reorganizar sus recursos humanos, sus responsabilidades, teniendo así una elevada flexibilidad organizativa.

Cohesión organizativa. Se materializa en la buena comunicación y fluidez entre todos los que forman parte de la empresa, incluyendo los altos directivos; en rotaciones laborales a través de asignaciones temporales a los directivos; en la integración de roles. Se trabaja por proyectos multidisciplinares y por estructuras organizativas matriciales. Ellas garantizan por lo general, el empleo a largo plazo y la formación intensiva, que se convierten en fuertes mecanismos de integración y compromiso del personal altamente calificado.

Cultura empresarial. Además de incluir la comunicación excelente y la disolución de las clásicas barreras organizativas, considera: la forma en que se toman

Sentido ético. Tratan de actuar con honradez y establecen compromisos a largo plazo. Ellas se ven en sí mismas como parte de una colectividad duradera que incluye, sus trabajadores y clientes.

Alta dirección que participa activamente en el proceso de innovación. Esta conoce cómo funciona la empresa, y lo más importante es que comprende los fundamentos de sus tecnologías, es capaz de asimilar los riesgos y de provocar los cambios en la organización para realizar con éxito una transición tecnológica.

Este vínculo hace que cuando se hable de innovación no se asocie solamente a la empresa, pues como le va a la empresa le va al territorio y como esté el territorio le puede ir a la empresa. Es necesario, entonces, hablar del desarrollo territorial, basado en la innovación y de la gestión de la innovación a nivel territorial.

Para gestionar la innovación a nivel territorial también hay actitudes que contribuyen al éxito: el estilo de dirección del gobierno local, el desarrollo de una estrategia innovadora, la interconexión y participación de todos los actores, la manera de organizar y planificar las acciones en proyectos; y la forma de monitorear y evaluar los resultados.

La estrategia innovadora se debe materializar en la planificación dentro del marco legislativo existente en acciones interconectadas y financiadas a través de proyectos.

Esta estrategia debe tener en cuenta:

- Situación geoambiental, productiva y socioeconómico del territorio.

- Demandas tecnológicas productos y servicios que permiten el desarrollo sostenible en el territorio y su vínculo con el sistema empresarial.
- Oportunidades reales de mercado y viabilidad económica y tecnológica de esos nuevos desarrollos.

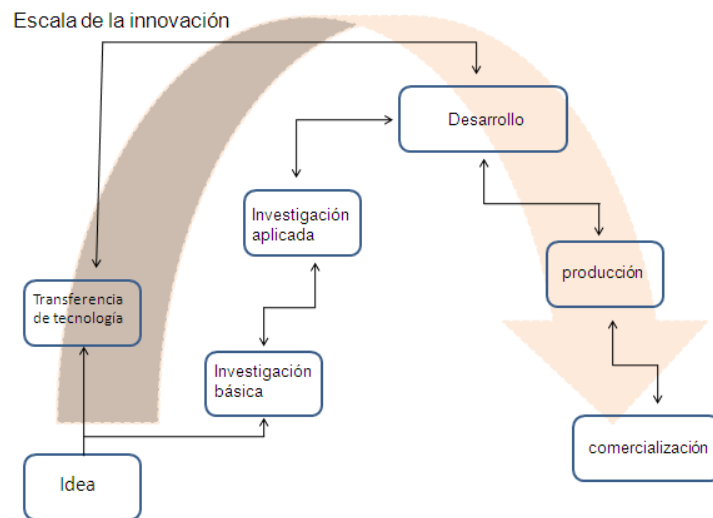
.Programa para el perfeccionamiento y desarrollo de la innovación en Cuba.

Los procesos mundiales de globalización han influido, de forma determinante, en la eficiencia y competitividad de la producción empresarial y en todos los procesos sociales en general, lo que a su vez ha motivado un creciente desarrollo de la actividad innovativa y conducido al fomento de una determinada cultura de la innovación en sociedades con mayor desarrollo de las fuerzas productivas.

Ante el reto que representa la reanimación y reinserción de una economía con amplia proyección social en un sistema de relaciones económicas predominantemente capitalista, Cuba no puede sustraerse a la consideración y adaptación creadora a nuestras condiciones de estos enfoques. La necesidad del tránsito hacia esquemas productivos más eficientes y competitivos y la actitud innovadora del sistema empresarial deberán constituirse en condiciones imprescindibles para alcanzar el éxito.

La expresión tantas veces usada de cierre de ciclo en la innovación significa que su alcance transita desde la idea hasta su materialización, en forma de satisfacción de una necesidad y/o demanda social, económica o ambiental de los hombre, las comunidades y las instituciones sociales, económicas y administrativas.

En la siguiente figura se muestra el proceso de escalado de la innovación con sus etapas de interacciones. De esta manera, la innovación está presente en la producción, en los suministros y la distribución, y al definirla se puede hacer como la transformación de una idea en un producto o proceso nuevo o mejorado y la subsecuente utilización exitosa en las esferas de la producción material o espiritual de la sociedad, que abarca tanto los aspectos tecnológicos-productivos como los referentes a la gerencia empresarial y la dirección y organización social en general. La innovación engloba el conjunto de actos por los cuales se obtienen y aplican, por primera vez en un ámbito dado, esos productos y procesos nuevos o mejorados y luego se aplican repetidamente en otros ámbitos si la racionalidad económica y social así lo aconseja.



El esquema indica tres vías para pasar de la idea a la comercialización, que en este caso simboliza el punto o fase final del proceso que puede ser un producto, servicio, tecnología, actividad u otra aplicación que está produciendo un impacto tangible.

Las tres vías son:

- **El escalado a ciclo completo.** Sigue todas las fases del proceso.
- **Escalado reducido.** No sigue todas las fases del proceso pues aprovecha la transferencia de tecnología pasando directamente al desarrollo.
- **Escalado directo.** Paso directo de la idea a la comercialización.

Como se aprecia, el escalado de innovación puede iniciarse en cualquiera de sus fases y pasar de una a otra indistintamente, es decir, presenta un carácter bidireccional e interactivo. Por último, la innovación también se escala por niveles desde la nación a la base y viceversa. En ello, los agentes y sus roles son diferentes, pero los principios de bidireccionalidad y de interactividad se mantienen. Se ha comprobado que cuando ambos procesos de escalado se organizan de común acuerdo entre oferentes, demandantes y decisores, los resultados se aceleran y su impacto se incrementa.

Los elementos básicos a armonizar en el modelo de innovación para hallar respuestas a las prioridades mediante la innovación y su escalado hasta lograr el impacto esperado son los siguientes: centros de investigación, centros de servicios científico-técnicos, universidades, sector empresarial, OACE, entidades de interface y entorno social.

No hay un tratamiento explícito a la componente social de la innovación, solo se muestra su arista empresarial, el desarrollo de la empresa, no el de las comunidades, las localidades y los grupos sociales. En nuestra opinión la innovación se logra por diferentes vías, no por una sola y en consecuencia se reconocen al menos las siguientes:

1. Como resultado de la investigación, al ponerse en explotación la nueva idea, resultado o invención a que se arribó, como consecuencia de la acción del hombre.
2. Mediante la generalización, masificación o adaptación de la idea de otro en el mismo sector o en otro diferente lo que exige interacción entre los hombres y las entidades socioproductivas.
3. Como resultado de la búsqueda de nuevos mercados por explotar y de nuevos desarrollos locales por impulsar se introducen elementos novedosos a productos, servicios, procesos y actividades ya establecidos que le añaden valor a los nuevos al extremo que se presentan como cambios radicales.
4. Mediante la introducción de un enfoque nuevo, inédito, en una actividad establecida que puede generar hasta una nueva estructura social o empresa, como resultado de una necesidad de desarrollo.

Es cierto que existe un hilo conductor, resultado de la experiencia de la innovación en el capitalismo. *La empresa es el elemento motriz de la innovación.* Por ello se asegura que la creación de nuevas empresas es un motor de innovación eficaz. Sin embargo, en la experiencia cubana se reconoce además de las empresas, como motores de la innovación, a las instituciones sociales, administrativas, comunitarias y locales, en este último contexto la innovación juega un papel primordial en tanto una pieza clave en la soberanía e invulnerabilidad nacional, pues constituye el gobierno desde abajo y cuando se logra es como si el país se convirtiera en muchos países lo que hace más difícil la ocupación y sumisión enemiga y más fuerte la nación.

La práctica cubana ha demostrado que para desarrollar el modelo de gestión de ciencia, tecnología e innovación se requiere al menos de tres factores, ninguno de los cuales puede faltar: *organización, financiamiento y estrategia.*

En lo que se refiere a la empresa estatal cubana, en etapa más actual, se implementa el Sistema de Dirección y Gestión para el Perfeccionamiento Empresarial (SDGE) que constituyen el instrumento para realizar de forma ordenada las transformaciones necesarias a fin de lograr la máxima eficiencia, eficacia y excelencia en su gestión, estimulando para ello la cultura de la innovación que tiene como base el desarrollo científico y tecnológico.

Y en los centros de investigación científica y tecnológica, así como en las universidades, esta nueva conceptualización se convierte en un acicate para la realización de las investigaciones estrechamente vinculadas a los problemas acuciantes de las empresas, a la vez que en la labor de los organismos correspondientes se jerarquiza, en el nivel adecuado, la realización de investigaciones básicas y de ciencias sociales y humanísticas que se adecuen a sus necesidades y al desarrollo del conocimiento científico y tecnológico.

En el conocimiento está el mayor potencial y en su gestión, la mayor oportunidad; la innovación, entonces, es una fuente decisiva en el desarrollo y esta sólo es posible si se definen las demandas, pues talento para solucionarlas hay en los innovadores, investigadores, técnicos y obreros. Ello posibilita un enfoque integral del desarrollo que incluye la sociedad, la economía y el medio ambiente, lo que exige de organización, gestión, armonización, proyección estratégica de voluntad. Acometer esta tarea requiere de un trabajo en equipos como pieza clave en la materialización del perfeccionamiento de la empresa y el desarrollo social.

La organización de la tarea en la forma descrita genera por tanto una «cultura de desarrollo» que aplasta la actual y tradicional «cultura de la sobrevivencia» y propicia el cambio. La estrategia a seguir en la innovación necesita estar alineada y contribuir a la dinamización de la economía nacional y al perfeccionamiento continuo de la sociedad, como resultado de un fortalecido, orientado, equilibrado y articulado proceso de innovación, cuyo impacto se mida por el aporte que brinda al incremento de los rubros exportables, la sustitución de importaciones, la calidad de vida de la población, la competitividad de los productos y procesos productivos, la eficiencia y eficacia del sistema empresarial y la excelencia de las instituciones de I+D+I.

Las acciones llevadas a cabo por la máxima dirección del país y los integrantes del SCIT en este campo, muestran resultados importantes en sectores claves de la economía y la sociedad, que ha favorecido la elevación de la nomenclatura de productos exportables de alto valor agregado y la sustitución de Importaciones.

Lo anterior motivó el desarrollo de un programa de acciones dirigido a:

1. Elaboración de estrategias de ciencia y tecnología como soporte y contribución a las estrategias de desarrollo-de los territorios, sectores productivos y servicios y de múltiples empresas, entidades y comunidades poblacionales.
2. Promoción del desarrollo local, en armonía con el desarrollo nacional y de sus sectores económicos, sociales y ambientales, en aras de alcanzar un desarrollo sostenible.

3. Fortalecimiento de la actividad de ciencia, tecnología e innovación en los territorios, lográndose un amplio movimiento alrededor de la ciencia, la tecnología y la innovación.
4. Ejecución de medidas tales como:
 - Medición por el impacto de los resultados y no por el proceso para su obtención. Organización piramidal de las investigaciones a partir de las prioridades definidas en las estrategias, las que se convierten según la pertinencia en programas, que agrupan proyectos, cuya ejecución conduce al impacto. El proyecto de investigación, de desarrollo o de innovación constituye la célula básica de la organización, el financiamiento y la ejecución de las investigaciones e innovaciones de alcance que desarrolla el país y se organizan en el nivel nacional, ramal, territorial e institucional.
 - Establecimiento del plan de ciencia e innovación tecnológica en todos los niveles organizativos y jerárquicos pertinentes.
 - Financiamiento por proyectos.
 - Elaboración y puesta en marcha de un marco legal que regula la organización, ejecución, desarrollo y control de las actividades científicas, de innovación, de transferencia de conocimientos y preparación de los recursos humanos y otras propias de la esfera.

De esta forma se dará respuesta adecuada a la Resolución Económica del V Congreso del Partido cuando señaló: «Será indispensable avanzar en la optimización de las capacidades existentes y los recursos dedicados a la Investigación- Desarrollo, y en el impulso a la aplicación ágil y eficiente de sus resultados en la producción de bienes y servicios, potenciando para ello la integración y cooperación de las entidades de investigación, los centros educación superior y las empresas productivas».

En correspondencia con el análisis efectuado, las Bases para el Perfeccionamiento y Desarrollo de la Innovación en perfecta alineación con el SDGE, contempla objetivos estratégicos que a continuación se detallan, de los cuales se derivan líneas de acción:

1. Potenciar la innovación como elemento clave de contribución al proceso de recuperación de la economía nacional, garante de la elevación paulatina y consolidación de bienes y servicios, así como de la elevación de la calidad de vida de la población en un marco de desarrollo sostenible y de equidad social.
2. Lograr una genuina cultura nacional de innovación.
3. Potenciar el papel central del sector de producciones de bienes y servicios como principal demandante de acciones de ciencia, tecnología e innovación, así como garante de la competitividad nacional.

4. Potenciar la integración de los diferentes actores del SCIT alrededor de la innovación.
5. Potenciar el papel de la innovación radical conducente al cambio tecnológico necesario.
6. Perfeccionar la red de entidades de interface, de forma que garantice un vínculo eficiente y eficaz entre los sectores científico y productivo del país, así como la consolidación del cambio tecnológico sostenido.
7. Incentivar el empleo de las estructuras dinamizadoras de la innovación, haciendo énfasis especial en el desarrollo de empresas de base tecnológica.
8. Lograr el encuentro sistemático de los sectores científico y productivo, en aras de la competitividad del sector de producción de bienes y servicios.
9. Lograr una gerencia más eficiente de los recursos humanos, científico-tecnológicos y financieros, a través de la gestión de la información y el conocimiento, la gestión de la calidad y la implementación de los sistemas internos de propiedad industrial.
10. Lograr el establecimiento de un marco jurídico, normativo y financiero favorable a la innovación.
11. Estabilizar, al nivel que el país decida, las fuentes y mecanismos de financiamiento y estimulación de la innovación.

Los elementos hasta aquí analizados demuestran que la política científica trazada en Cuba está dirigida a lograr la contribución de los resultados en la economía y la sociedad cubanas, por más que aún exista insatisfacción con el nivel de aplicación y generalización logradas. Sistema de gestión de la innovación dentro del Sistema de Dirección y Gestión Empresarial Cubano (SDGE).

El actual Decreto Ley 252 y su implementación a través del Decreto 281, ofrece la continuidad y fortalecimiento del SDGE cubano en las organizaciones superiores de dirección, en las empresas y otras entidades en las que se decida un cambio significativo. La estructura del nuevo SDGE cubano compuesta por normas y procedimientos de actuación reconoce 18 sistemas, entre los cuales el sistema de gestión de la innovación (SGI) y el sistema de gestión ambiental (SGA), figuran dentro de la atención del CITMA, de modo que suman tres los sistemas incluidos en el perfeccionamiento Empresarial que competen a este organismo, pues el Sistema de Gestión de la Calidad ya estaba incluido y se consolida en el sistema empresarial.

La inclusión del SGI como un nuevo sistema dentro de la gestión empresarial cubana, merece especial atención. Piénsese por un instante en el ritmo acelerado del cambio tecnológico y su influencia en la producción y la preservación del medio ambiente, revísese cómo se expande tecnología internacional y los cambios que acarrea en el clima o analícese el cada vez

creciente aumento de la complejidad tecnológica, de los mercados y las exigencias y barreras en cuanto a calidad de los productos y las producciones más limpias.

Cuando una empresa se perfecciona, evidentemente perfila su estrategia global y tecnológica, ello conduce a crear un proceso de mejora continua, en la que la innovación constituye el eje fundamental. La empresa que aplique el nuevo SDGE y no desarrolle un sistema de gestión de innovación está condenada a quedar rezagada, retroceder y perder competitividad.

Estrategia de la Empresa

Al organizar el proceso de innovación se debe poner especial énfasis en la estrategia de desarrollo de la empresa. La estrategia global de la empresa consiste en la elección, tras un profundo análisis del comportamiento actual y de tendencias del entorno de su competencia, de las líneas y acciones estratégicas específicas a acometer, que aseguren la permanencia de la empresa el mercado, su creciente participación en este y la expresión esperada de sus aportes y utilidades a la sociedad y a la propia empresa, en fin, el alcance del estado deseado de desarrollo.

Al elaborar la estrategia de la empresa se debe tener en cuenta que la estrategia se sustenta en la información relativa a las realidades y tendencias externas a la empresa, conjuntamente con el dominio efectivo y conocimiento profundo de las capacidades y limitaciones internas. A partir de esos elementos se formula el programa de acción que contempla desde la realización de un diagnóstico inicial, pasando por el diseño de políticas y objetivos concretos, los cuales se definen por medio de acciones e indicadores a medir la vigilancia Empresarial apoyada en el uso de nuevas tecnologías de la información, así como en el nuevo conocimiento para el desarrollo de procedimientos y tecnologías propias, es también una herramienta que se incorpora a esta etapa.

Los programas de acción para la gestión de la innovación en la empresa deben estar concebidos en un período de tiempo. Cada vez es más corto el ciclo de vida de los productos y/o se precisan de mayores prestaciones que llegan a través de nuevos servicios; ello, por tanto sugiere que los programas de acción no deben sobrepasar los tres años de ejecución por lo cual, las empresas deben mantener en ejecución una cartera de proyectos y adecuadamente conciliada y en consonancia con el plan de la economía y con los objetivos trazados. Esta es la vía para el desarrollo de nuevas capacidades por medio del valor agregado de conocimiento proveniente de una innovación que sea sistémica, dinámica e integrada.

Otra significación no menos especial debe recibir la transferencia de tecnología, adecuadamente fundamentada. En este particular se viene

consolidando el procedimiento de actuación, en acciones que se establecen a todos los niveles del SCIT y que hoy se conoce como <<ventanilla única>>, a través de la cual se concilia y ordena ese proceso a nivel nacional.

La gestión e innovación del diseño en la Empresa

El diseño es un proceso de trabajo estructurado para crear objetos, imágenes o espacios, que también se utiliza con éxito para crear servicios y, más aún, para crear estrategias empresariales innovadoras. Se trata de un proceso creativo enfocado a definir nuevos conceptos y a resolver de modo original problemas y limitaciones, por lo que está ligado al proceso de innovación.

El éxito de los productos (bienes o servicios), de las empresas está muy relacionado con la calidad del proceso de diseño que se ha seguido. La idoneidad y la capacitación de los profesionales que llevan a cabo este proceso y su adecuada dirección son la clave para obtener ventajas competitivas sostenidas.

Se puede diseñar para mejorar las funciones y el atractivo de los productos, para facilitar su producción y garantizar su sostenibilidad, se puede diseñar para mejorar la ejecución o la calidad de los procesos empresariales. El diseño en los servicios afecta a la forma en la que los usuarios experimentarán la prestación de este servicio, algunos tipos de diseño, como el diseño gráfico, forman parte de la gestión de la marca y de la estrategia de comunicación de un producto, de un servicio o de una empresa.

Existe una gran relación entre el diseño, la investigación y desarrollo. Ambas son actividades creativas para conseguir innovaciones y ventajas competitivas.

Para el International Council of Societies of Industrial Design (ICSID), un organismo supranacional que agrupa la mayor parte de los organismos nacionales para la promoción del diseño, el diseño industrial consiste en coordinar, integrar y articular todos los factores que, de diferente manera, participan en el proceso constitutivo de la forma de un producto industrial, dentro de las condiciones de producción de una sociedad determina.

El concepto de valor de un producto

El valor de un producto se puede definir como la relación entre sus funciones y su coste.

VALOR DE UN PRODUCTO = FUNCIONES / COSTES

Las funciones deben considerarse en su más amplio espectro: desde funciones físicas o químicas, funciones de uso e incluso hasta funciones relacionadas con el significado del producto. En cuanto al coste debe tomarse en consideración no sólo el precio que se ha de pagar por el producto, sino una visión más amplia que incluiría, por ejemplo, el esfuerzo que tiene que realizar el usuario, para utilizar el producto.

El número de funciones que debe satisfacer un producto es muy amplio y puede resumirse en funciones de tipo utilitario, de tipo simbólico y de tipo estético.

La lucha competitiva entre las empresas está en ofrecer más valor del producto y que además dicho valor sea percibido.

Ésta es la misión del diseño.

DISEÑO = MÁS VALOR REAL Y PERCIBIDO DEL PRODUCTO

El concepto de producto

Un buen diseño empieza siempre con un buen concepto de producto. Un concepto es una idea de producto expresada de forma que pueda ser entendida por el potencial usuario, un buen inicio para obtener un buen diseño será la definición previa del concepto de producto.

El producto tangible es un conjunto de atributos donde se manifiestan las características técnicas del producto, su calidad y su estilo. Pero también dentro de este producto tangible están presentes el envase, el embalaje y la marca.

El diseño industrial no se detiene en el producto tangible, va más lejos y ayuda a definir servicios que forman parte de lo que algunos autores denominan el producto ampliado: instrucciones de uso, herramientas para reparación y mantenimiento, reciclaje, etc.

Los elementos del concepto de producto

El concepto de producto se define a partir de elementos como el público a quien va dirigido el producto, los beneficios básicos que ofrece, la forma y el momento de su utilización, el precio que ha de tener, su identificación con una categoría de producto ya existente, la identificación y relación del nuevo producto con otros productos de la empresa.

La intervención creativa de los diseñadores en esta fase puede ser muy positiva por las especiales características de la profesión, tanto proponiendo nuevos conceptos como ayudando a la definición, interpretación y concreción de conceptos ya enunciados.

La innovación del diseño

El diseño es parte del proceso de innovación, ya que interviene directamente en la introducción de novedades en los bienes o servicios, en la forma de comunicarlos (gestión), en la forma de cómo organizar espacialmente la prestación de un servicio (organización) o en la forma de creación de valor y, en consecuencia, al proceso de innovación.

DISEÑO → CREACIÓN DE VALOR → INNOVACIÓN

Pero una invención puede no ser una innovación; para que lo sea necesita tener éxito. Aquí es cuando el diseño se convierte en instrumento de innovación, ya que el diseño es el proceso de un proyecto que transforma la materia prima en productos que la gente puede usar realmente.

El diseño puede tener gran peso en el proceso de innovación. Incluso la propia metodología de diseño puede ser fuente de innovación aplicándola a aspectos puramente empresariales.

El diseño tiene que ver con la forma en que se usan los objetos, con la utilidad y funcionalidad de los productos, con la forma en que los objetos se comunican y se producen, cómo se almacenan, se distribuyen o se muestran en el punto de venta. El diseño tiene que ver con la eficacia de la comunicación, con la creación de las imágenes. El diseño se ocupa de la distribución del espacio, del montaje de actos singulares, de la señalización pública. Y también, cómo no, el diseño tiene que ver con la estética de los productos, de las imágenes de las marcas, de las tiendas y de las oficinas. Todos son aspectos que influyen en el éxito final del producto, es decir, en el proceso de innovación.

El diseño es una herramienta de innovación que debe mirar al presente y proyectar ideas de futuro apoyándose en la tradición de la empresa, sus valores y sus sensibilidades.

Los diseñadores y la innovación

Hay empresas que tienen diseñadores para introducir novedades en productos que mantendrán básicamente intactas sus funciones; otras que los utilizarán para buscar nuevas soluciones en forma de nuevos productos o para incrementar y mejorar las características de productos existentes. También hay empresas que tienen diseñadores para intentar prever el futuro y desarrollar los productos para satisfacer estas necesidades futuras; empresas que tienen diseñadores para analizar los productos existentes y tratar de reducir su coste o mejorar sus ventajas competitivas para una mejor comercialización.

Empresas que tienen diseñadores en plantilla con un responsable de diseño en un cargo en el organigrama de la empresa, o empresas que contratan los servicios de un diseñador externo. Empresas que, cuando contratan un diseñador, le solicitan ideas que serán desarrolladas por el departamento técnico de la empresa, y otras que piden al diseñador una solución completa a un problema con maquetas, planos constructivos y prototipos. Empresas que dan al diseñador unas especificaciones muy completas, de manera que su trabajo queda muy acotado y con objetivos precisos, y otras que dejan libertad al diseñador y van decidiendo sobre diferentes alternativas en cada fase del proyecto.

Empresas que encargan a un diseñador o equipo todos los aspectos de diseño de la Empresa: diseño de producto, imagen corporativa, diseño gráfico, diseño de interiores; y otras que contratan a diferentes diseñadores para cada ámbito e incluso diferentes diseñadores para diferentes productos. En fin, también hay empresas que diseñan sin apoyarse en un diseñador profesional, lo que a menudo termina siendo un error.

Una visión estratégica del diseño en el proceso de innovación

El éxito está determinado por la interacción entre *marketing*, investigación, producción, tecnología, por un lado, y por los cambios del entorno, por otro. Los procesos de innovación no pueden considerarse como procesos lineales, secuenciales, como tendían a organizarse antes.

Hoy en día es preciso un proceso simultáneo con la presencia de todos los implicados, de la misma manera que actúa el cerebro humano en sus procesos creativos. Los frenos a la innovación se presentan en la organización por falta de comunicación entre personas que a menudo tienen objetivos parciales diferentes. En consecuencia es necesario que investigación y desarrollo, dirección de procesos y *marketing* vayan en paralelo y muy probablemente el responsable del diseño puede ser el elemento capaz de unir todos los caminos.

Y este papel es precisamente el que le proporciona al diseño su vertiente estratégica en la empresa moderna.

La dificultad de la gestión del diseño es que hay problemas diferentes que caen en ámbitos de responsabilidad de diferentes niveles de la organización y que a menudo son difíciles de coordinar, lo que tiene una influencia negativa en la imagen de la empresa.

La innovación y, en consecuencia, el proceso de diseño como parte del proceso de innovación, requiere un estado mental que combine creatividad, espíritu emprendedor, capacidad para afrontar riesgos calculados y la aceptación de cierta movilidad social, geográfica o profesional. La innovación requiere habilidad para anticipar necesidades, organización rigurosa pero flexible y capacidad para fijar fechas de finalización de los proyectos y para controlar los costes.

La estructura del diseño con multitud de profesionales permite esta flexibilidad y combinar equipos internos y externos. Un aspecto clave en el proceso de innovación y en consecuencia en el proceso de diseño es la comunicación tanto interna como externa. La eficacia de la comunicación en la empresa, tanto en el ámbito interno entre departamentos o personas que intervienen en el desarrollo de un producto, como en el ámbito externo captando las demandas del mercado, la aparición de nuevas tecnologías o pulsando los cambios y las tendencias futuras, es uno de los principales factores que discriminan el éxito y el fracaso de las innovaciones, algo que está identificado en numerosos estudios.

Es necesario estar al corriente de los cambios externos que afectan tanto a clientes como a competidores; es más, incluso hay que anticiparse, y todo esto requiere tener buenos sistemas de comunicación que transmitan información del exterior. Pero también son necesarios sistemas que permitan una eficaz comunicación entre las diferentes personas que intervienen en el proceso de diseño de un producto o de un servicio.

Las empresas deben saber cómo utilizar ventajosamente el diseño. Integrar al cliente en el proceso de desarrollo, algo común en la práctica del diseño, reduce considerablemente el tiempo de introducción de los productos de sus innovaciones. El diseño adaptado a la distribución y a la logística, por ejemplo, puede influir en la reducción considerable del ciclo completo de introducción del producto.

Al mismo tiempo, un diseño inteligente, pensado en la producción que integre los proveedores y usuarios finales, puede conseguir lo que se puede denominar producción en masa de lotes unitarios, consiguiendo dar la máxima utilidad a cada usuario con el mínimo coste.

El diseño y el trabajo en equipo

El trabajo en equipo es hoy, por la complejidad de los procesos de diseño, habitual en las empresas innovadoras.

Los equipos de diseño pueden mantener la coordinación necesaria para llevar a término un proyecto que necesitará forzosamente *inputs* procedentes de *marketing*, producción, investigación y desarrollo, compras, logística y probablemente también de finanzas y recursos humanos.

No se construye un equipo sólo poniendo a trabajar juntos a los especialistas que intervienen en el proceso. Un equipo se forma mediante la creación de un clima determinado y dentro de una cultura de empresa, lo cual supone que hay una estrategia, una forma de pensar que se configura en una determinada estructura. Crear equipos innovadores supone en las empresas una actitud, un estilo, un sistema de trabajo diferentes. Supone evitar rigideces: el equipo ha de tener una forma ágil, flexible, que permita que fluya la comunicación entre sus miembros. Esta es la verdadera ventaja de la pequeña y mediana empresa, porque un menor tamaño de empresa favorece la interacción entre las personas que la componen, al estar más cerca del cliente, que es en definitiva la mayor fuente de innovación.

En el diseño de productos muchas empresas suelen utilizar diseñadores externos. Es un buen sistema para aprovechar el aire fresco que puede aportar una persona no directamente involucrada en el día a día de la empresa, con un caudal de ideas nuevas procedentes de otros sectores, de otros procesos, incluso de otros materiales. Pero para que tenga éxito su aportación, tendrá que integrarse dentro de un equipo de la empresa, lo que representa una dificultad añadida al esfuerzo que supone crear un equipo cualquiera.

Otra forma diferente de trabajar se da cuando se contratan diseñadores solamente para que aporten ideas que serán posteriormente desarrolladas o rechazadas por el equipo de la empresa. Se trata de lo que se puede denominar diseñadores como «fuente de ideas» o diseñadores como «solucionadores» de problemas complejos. En ambos casos la empresa necesita su propio equipo, con la diferencia de que, en el primer caso, la implicación será muy inferior y, por lo tanto, menor la dificultad de la inserción en el equipo.

Los beneficios para la empresa del diseño y la innovación

Hay numerosos estudios que vinculan la inversión en diseño y el éxito empresarial. Sin recurrir a ellos se puede razonar que son numerosos los beneficios que aporta el diseño a la empresa. De forma directa el diseño incide en la optimización de los recursos de la empresa., mejora los recursos físicos de la organización, como lo hacen los productos, los envases y, en otro orden, los edificios; mejora los aspectos organizativos y procesos de trabajo a través del diseño de interiores y la distribución de espacios en oficinas y puntos de venta; interviene directamente en la calidad de los sistemas de información y comunicación y también en el crecimiento de recursos más intangibles.

El diseño en la empresa incide en buena parte en la satisfacción de las necesidades de los usuarios y en la calidad del ambiente de trabajo; en los espacios y servicios públicos favorece la calidad de vida de los ciudadanos y de los usuarios.

Además, la presencia de diseñadores profesionales en las empresas y organizaciones tiene efectos positivos indirectos motivados por las características específicas de la propia profesión. Entre ellas cabe destacar cuatro:

- El diseñador es un buen coordinador de especialistas debido a su formación pluridisciplinar.
- El diseñador tiene una buena capacidad creativa que puede transmitir al resto de la organización.
- El diseñador es un detallista y ha de atender los pequeños detalles al mismo tiempo que los grandes aspectos, cosa que afecta a la calidad total y a la mejora continua de los productos.
- El diseñador tiene un método de trabajo que ayuda al proceso de innovación en toda la organización.

Las funciones de los diseñadores en las empresas

El proceso de diseño se inicia con la definición del concepto de producto.

Muchos diseñadores insisten en que esta etapa de conceptualización debe realizarse conjuntamente con la empresa. Expresar lo que se quiere conseguir, a quién va dirigido el producto, qué beneficios aportará al usuario, cómo y cuándo usará el producto, con qué categoría de productos ha de identificarse o diferenciarse, qué relación ha de tener con los otros productos de la empresa, son preguntas básicas que hay que discutir con los responsables del proyecto.

Posteriormente, el diseñador plasmará gráficamente los conceptos de producto que tiene en mente. La siguiente función básica del diseñador consiste en representar las diferentes alternativas de diseño que pueden desarrollarse sobre el concepto elegido, es decir, anticipar gráficamente lo que será el producto. Aunque después se realicen maquetas, modelos y prototipos que configurarán definitivamente el producto y ayudarán a la decisión final, es preciso representar el futuro producto mediante medios visuales y gráficos.

Los diseñadores generalmente trabajan sobre datos que son clave en la relación del producto y del mercado, principalmente en la creación de nuevos conceptos de producto y en el diseño de complementos del mismo. El desarrollo de un nuevo concepto de producto es ciertamente una acción creativa, pero no sólo esto. Un concepto de producto para una empresa representa algo destinado al mercado y debe, por tanto, satisfacer necesidades de los consumidores para tener éxito. Los buenos diseñadores tienen siempre presente a los usuarios y a los consumidores, ya que, en definitiva, la misión de la empresa es anticipar, identificar y satisfacer las necesidades de los consumidores.

Al mismo tiempo que se diseña el producto principal ha de considerarse también el diseño de elementos complementarios que forman parte integrante del producto.

En realidad el producto no se venderá nunca sólo: necesita unos soportes de presentación que han de ser tenidos en cuenta por los diseñadores del propio producto.

Para cumplir plenamente sus funciones los diseñadores industriales deben ser excelentes en los siguientes aspectos:

- Conocimiento amplio del producto
- Conocimiento amplio del proceso de producción
- Capacidad de trabajar en equipo
- Creatividad y capacidad de innovar

El equipo de diseño externo

Estos aspectos podrían ser los criterios relevantes para la contratación de diseñadores externos por parte de la empresa.

Contratar diseñadores externos presenta dificultades a las empresas por la falta de conocimiento de los diseñadores existentes y de cómo tratarlos, no obstante:

1. Pueden ser unos *buenos profesionales* en muchos aspectos, pero sobre todo deben serlo en la planificación de los proyectos y en el respeto a las fechas de finalización de las diferentes fases.

2. Los buenos diseñadores pueden ser *buenos comunicadores*.

La comunicación debe hacerse no sólo por medios gráficos, sino oralmente y por escrito. La comunicación es fundamental en el ámbito empresarial, donde la comunicación y coordinación son básicas para el éxito de un producto.

3. Los diseñadores suelen tener una *gran capacidad de compromiso con los objetivos de la empresa*.

Tienen la habilidad de adaptar el resultado de su trabajo a las necesidades de la empresa en su conjunto, a menudo contrapuesto y requerimientos que inciden sobre el producto.

Los diseñadores saben que no hay una única vía de diseño para alcanzar los objetivos de la empresa, que un diseño que es bueno para una empresa no lo es necesariamente para otra y que la solución, aparentemente ideal a veces, puede modificarse por diversas razones.

4. *Los diseñadores tienen capacidad para trabajar en equipo*.

En su mayoría los diseñadores poseen una formación multidisciplinaria; y, en realidad, la mayor parte de los proyectos necesitan un enfoque multidisciplinario y la participación de diferentes profesionales.

Para muchos diseñadores gran parte del desarrollo del producto se ha hecho a través de un fructífero diálogo con los técnicos e ingenieros de producción.

En la gestión de proyectos de diseño ha de recalcarse la importancia del trabajo en equipo, especialmente al captar y entender las sugerencias de los otros miembros del equipo y desarrollar una gran flexibilidad y capacidad de negociación.

5. Los diseñadores tienen el *adecuado conocimiento de los aspectos técnicos* de las empresas con las que trabajan, lo cual es una ventaja sobre todo para la pequeña industria que a menudo carece de especialistas en determinadas tecnologías.

Los diseñadores se identifican con los problemas de mantenimiento y de fiabilidad de los productos. Para los consumidores la calidad de un producto viene dada por su fiabilidad, también por su facilidad de mantenimiento y eventualmente de reparación. Por esto mismo los diseñadores tienen en general buenos conocimientos de antropometría y ergonomía, uniendo el instinto, la intuición y su propia sensibilidad con la técnica al establecer la relación entre el objeto y el usuario.

Saben, por ejemplo, que la estética no ha de impedir un buen uso del producto, que el buen aspecto del producto no está antes que la ergonomía y que un buen diseño debe satisfacer ambos requisitos simultáneamente.

Los diseñadores tienen una gran sensibilidad hacia los problemas de ingeniería. En muchas ocasiones existe una relación íntima entre las

actividades de diseño e ingeniería y ciertamente muchos productos requieren el trabajo conjunto y coordinado de diseñadores e ingenieros.

6. *Los diseñadores tienen experiencia y conocimientos empresariales, comerciales y de marketing.* Los diseñadores prestan atención a la valoración de los aspectos financieros de un proyecto. El diseñador influye directamente en el coste final del producto porque decide en buena parte sus costes variables mediante los materiales escogidos, las prestaciones de los productos o la calidad. Indirectamente también inciden en el coste del producto a través de soluciones que pueden dar lugar a un mayor o menor encarecimiento de los moldes o utillajes necesarios.

El nivel de precio del producto final forma parte del concepto de producto y, por lo tanto, es un requisito esencial en el diseño.

La importancia de la gestión del diseño en la empresa

¿Por qué es necesario hablar de gestión del diseño? ¿Es la gestión del diseño diferente a la gestión de cualquier otra actividad? Para responder a estas preguntas es importante recordar las diferentes clases de diseño que existen en una empresa y que normalmente son desarrolladas por diferentes profesionales: el diseño de producto, el diseño gráfico y el diseño del entorno.

El producto es el centro de la actividad de la empresa industrial, es su razón de ser y, aunque en algunas ocasiones se descuide, debería ser el centro de atención de la dirección.

Algunos empresarios deberían dedicar más recursos a lo que se ha de hacer (el producto) que a cómo hacerlo (la producción).

El diseño del producto consiste en la planificación y concepción del mismo, en definir el concepto de producto, es decir, el significado que ha de tener para el consumidor y, posteriormente, definir sus prestaciones, uso, forma y construcción.

Una mayor dedicación al diseño y una mejor calidad del mismo son formas evidentes con las que se pueden incrementar realmente las funciones y disminuir el coste. Dar la imagen de ambos resultados, es decir, que tenga efectivamente mayor valor y que así sea percibido por el consumidor en relación con otros productos, constituye la garantía de éxito de un producto.

El diseño del producto pone en contacto la producción y el *marketing*, de la misma manera que pone en contacto el mundo físico de las funciones y costes con el mundo de las percepciones. El diseño hace que un producto sirva para aquello para lo que fue concebido y al mismo tiempo signifique alguna cosa para el usuario.

Es importante este puente entre producción y *marketing*, ya que las funciones de ambos departamentos tienden a que se los posicione, en ocasiones, como polos opuestos: uno en el mundo real, producción, y el otro, *marketing*, en el

mundo de las percepciones o de la imagen. Conseguir la coordinación, la síntesis de ambos mundos, es una atribución del diseño de productos.

En lo que hace referencia al producto, la rentabilidad del diseño se puede demostrar numéricamente. Mayores (y mejores) recursos en diseño aumentan considerablemente las posibilidades de éxito del producto, de forma que el beneficio esperado es mayor. En efecto, podríamos describir el proceso de desarrollo de productos a través de una serie de etapas que no son consecutivas y que, a menudo, se solapan: búsqueda y selección de ideas, definición y test del concepto, plan de *marketing*, diseño del producto, elaboración de maquetas y prototipos, test de producto, producción de las primeras series, test de mercado, lanzamiento, etc.

El diseño interviene de forma más profunda en las primeras fases del proceso, que son las que requieren menor inversión. En consecuencia, mayores recursos en diseño reducen el riesgo de fracaso parcial en cada una de estas etapas con un relativo aumento del coste total del desarrollo del producto.

Al mismo tiempo, mayores recursos en diseño en las fases iniciales de desarrollo evitan errores y cambios en las fases de producción y lanzamiento, lo que incide en un menor coste precisamente en las fases que comparativamente requieren mayor inversión.

Otro aspecto que justifica la gestión específica del diseño es la diferencia existente entre diseño industrial y la ingeniería de producto. A menudo se confunden ambas funciones, ya que, si es cierto que en ocasiones no presentan fronteras claramente definidas, en realidad son procesos de trabajo diferentes. Los diseñadores están más orientados a la relación del usuario con el producto en todas sus dimensiones, incluida la estética. Pero además la formación de unos y otros es muy diferente: más conceptual la del ingeniero, más proyectual la del diseñador; más humanista la del diseñador, más técnica la del ingeniero. Sin embargo, todos los productos complejos necesitan la intervención del diseñador industrial además de la del ingeniero.

La empresa como agente social interesa a toda la sociedad, mientras que como elemento productivo interesa a sus trabajadores, de la misma manera que a sus proveedores y entidades financieras. Si bien hay una parte del diseño de comunicación, la más directamente ligada al producto, que es claramente una responsabilidad que depende funcionalmente del departamento de *marketing*, hay otra, más general, que consiste en transmitir una imagen y crear una opinión pública, que depende directamente de la dirección general.

La gestión del diseño de la comunicación corporativa necesita también unos métodos de gestión específicos que van más allá de la gestión operacional de *marketing*. La empresa emite unos mensajes que no sólo se transmiten a través de comunicados gráficos.

La dirección de todo el diseño de la empresa, no sólo el diseño del producto, tiene efectos en la rentabilidad inmediata y en la futura: una mejor imagen pública de la empresa se traduce en ventajas en la contratación del personal,

en las relaciones con clientes y proveedores, en el valor de las acciones. Pero también se refleja en la imagen de los productos y servicios en forma de mayor calidad, que permite el incremento de precios que dan lugar a mayores márgenes y beneficios.

Si no existe coherencia entre diseño de producto, diseño gráfico y diseño del entorno, no hay creación de imagen.

Si por su diferente intervención en la estrategia de la empresa, el diseño de producto, el diseño de la comunicación y el diseño del entorno requieren una forma de gestión específica, ésta queda más que justificada cuando además se tiene en cuenta que la metodología de trabajo y, en la mayoría de las veces, los propios profesionales son diferentes.

En realidad nada de lo que suceda en la empresa de forma natural tiene que converger en un objetivo predeterminado: es la gestión, la dirección de las personas y de los recursos lo que lleva a la organización hasta unos objetivos.

La mayoría de las veces los diferentes responsables del producto o de sus partes, sean ingenieros de producción, del departamento técnico, de I+D, de *marketing*, de relaciones públicas o publicidad, los responsables de las diferentes formas de comunicación y cualquiera que sea responsable del diseño del entorno no se coordinan entre sí, lo que debilita la imagen del producto y de su marca.

La idea de que producto, comunicación y entorno forman parte de una estrategia corporativa y, por lo tanto, han de ser coherentes, de que la congruencia entre todas las fases del diseño es necesaria para crear y transmitir una imagen corporativa uniforme, sin distorsiones y por lo tanto eficaz, está presente en la dirección de las empresas que hacen del diseño un recurso estratégico. Se constata, además de la calidad de los productos o servicios que ofrecen, que existe una coordinación de todos los elementos susceptibles de ser diseñados, como son los mismos productos, las oficinas, los puntos de venta, los edificios, los sistemas de comunicación, cartas, catálogos, impresos, material publicitario, etc.

¿Qué se consigue con la coordinación de todos estos elementos?

Una primera es que todos los mensajes que emite la empresa y que transmite cada una de las partes, diseñados por diversas personas con diferentes objetivos y distinta formación, sean mensajes similares en términos de comunicación, todos los mensajes que emite la empresa deben ser coherentes, independientemente de quién los crea.

En segundo lugar, la coherencia del diseño de estas empresas las distingue.

Los rasgos de identidad bien definidos y comunicados hacen que sean percibidas con mayor claridad las ventajas competitivas que ofrece la empresa.

Por último, la coherencia en el diseño de todos los elementos transmite una imagen de armonía, calidad y atención, que hace que sus productos y las marcas que les dan soporte sean consideradas como superiores a otras de similares características.

En definitiva, la coordinación y dirección de todos los ámbitos de la empresa susceptibles de ser diseñados tienen como consecuencia inmediata una cierta sinergia, de forma que la imagen del conjunto mejora la imagen individual de cada producto o servicio ofrecido. Esto se traduce en un incremento de su valor añadido, lo que significa que el diseño es rentable no solamente en el ámbito de diseño de producto, sino también en el de diseño de todos los otros elementos de la empresa.

Ventajas de la coordinación del diseño del producto, de comunicación y del entorno

- Mayor eficacia de la personalidad de la empresa
- Mayor eficacia en la transmisión de la ventaja competitiva
- Aumento del valor añadido percibido del producto

El proceso de gestión del diseño, principios de la gestión del diseño

La idea de que un buen diseño es un buen negocio está asumida por muchos empresarios. Conseguir un buen diseño es cuestión de una buena gestión empresarial.

Para conseguir la coherencia necesaria en todos los ámbitos del diseño se precisa una estructura de dirección. Un diseñador con una gran experiencia en programas corporativos:

1. Ha de existir en el consejo de dirección de la empresa un responsable del diseño que actúe como defensor y denuncie cualquier tipo de incoherencia.
2. El resto del consejo ha de estar convencido de la unidad de diseño y prestar soporte de forma continuada.
3. En un segundo nivel de la empresa ha de existir una persona responsable de la dirección operativa del diseño que actúe sobre las diferentes unidades.
4. Ha de haber una serie de equipos de trabajo para realizar el diseño de los diferentes ámbitos: producto, comunicación, entorno, etc. No es necesario que en estos casos los equipos estén formados íntegramente por personal de la empresa, pueden ser equipos de *diseñadores externos*.
5. Ha de haber algún tipo de manual que codifique los aspectos más importantes del diseño.

6. Ha de haber un programa continuado con objetivos, responsables y tiempos de realización, de manera que se pueda controlar y eventualmente modificar.

7. Ha de haber un compromiso de dedicación de recursos financieros al diseño.

En resumen, la política de diseño de la empresa es precisamente una política empresarial y, en consecuencia, ha de estar fijada por los órganos competentes que deciden las políticas de la empresa, es decir, la más alta instancia, el consejo de administración y la alta dirección. La política de diseño, como es de suponer, ha de venir dada desde arriba o no será efectiva.

Los principios de gestión del diseño pueden enmarcarse dentro de estas sentencias:

1. La búsqueda de la perfección mediante el diseño no es un proceso democrático, aunque sí involucra a toda la empresa.

2. La integración del buen diseño en todo lo que constituye la empresa es un juego entre imagen e identidad y requiere la participación de cuantos trabajan en ella.

3. El arte de la dirección del diseño consiste en crear una interacción positiva entre imagen e identidad, es decir, perseguir el nivel de calidad a través del diseño, como un medio de llevar lo más cercano a lo que deseamos que sea; y una vez conseguido este objetivo buscar otro superior en búsqueda de la excelencia.

La dirección del diseño: planificar y gestionar los recursos del diseño

Las especiales características del diseñador industrial, situado entre el *marketing* y la ingeniería de producto, entre el usuario y el productor, lo convierten en una figura esencial para la optimización del proceso de desarrollo de productos.

Considerando que el diseño industrial puede ser la función que actúa entre las diferentes funciones involucradas en el proceso de creación de productos, para que realmente se produzca una sinergia, alguien ha de orquestar este proceso.

Ésta es la misión de la gestión del diseño: crear y dinamizar la relación entre el diseño y las otras áreas de la organización.

Una función principal de la gestión del diseño ha de ser formalizar un proceso a menudo considerado, por su creatividad, como algo informal y poco estructurado, facilitando la interacción y la integración con las otras áreas de la empresa.

La gestión del diseño consiste en su implantación como un programa formal de actividades dentro de la organización, comunicando su importancia en los objetivos corporativos a largo plazo y coordinando los recursos de diseño con todos los niveles de la actividad corporativa para conseguir los objetivos de la empresa.

La definición de gestión del diseño implica que también sea incluida la gestión de los elementos visuales de la empresa, es decir, la gestión de la formalización de los productos, de la comunicación, de sus espacios visuales y también de algunos aspectos formales del personal cuando éste forme parte de la prestación del servicio.

El responsable de diseño, en su papel de transmisor de la importancia del diseño en la estrategia corporativa, en el organigrama ha de tener la capacidad y relevancia necesarias para poder influir en las decisiones.

Las funciones de la gestión del diseño pueden resumirse en los siguientes aspectos:

- Contribuir a la consecución de los objetivos corporativos.
- Participar en la identificación de las necesidades de los clientes.
- Gestionar los recursos de diseño.
- Gestionar el proceso de diseño.
- Crear la red de información y de la generación de ideas.
- Participar en la creación de la imagen de la empresa.

Contribución del diseño a la consecución de los objetivos corporativos

Hay empresas que han hecho del diseño uno de los ejes centrales de su estrategia. En estos casos en los que el diseño forma parte de la misión de la empresa, de su propia razón de ser, la idea de la necesidad del diseño y de su obligada integración en todos los niveles de la empresa está en la mente de la alta dirección y la labor del responsable de diseño, para contribuir a la consecución de los objetivos corporativos, no requiere mayores esfuerzos que la obligada coordinación de todos los niveles de la empresa para fijar los parámetros de la identidad corporativa.

En este sentido sería positivo para la organización iniciar el proceso de gestión del diseño con un diagnóstico de la política de diseño en la empresa. En esta diagnóstico debería estar presente la dirección, ya que muchas decisiones de la empresa en las áreas de diseño e identidad corporativa se toman en los niveles de dirección general o consejo de dirección.

Las preguntas básicas que deberían formularse son: ¿es o puede ser el diseño un factor clave de éxito en el sector?

Dando por descontado una respuesta afirmativa, ¿cómo se está gestionando? En el supuesto de una respuesta negativa, ¿qué repercusión tiene una mejora sustancial del diseño?

Participación en la identificación de las necesidades de los clientes

En la mayor parte de las empresas, la responsabilidad de la identificación de las necesidades y la creación de productos nuevos depende en gran parte de marketing o del departamento técnico. Los departamentos de producción están más preocupados por cómo y con qué coste producir los productos (bienes o servicios), que por los productos en sí mismos. Es necesario contar con la participación activa de los diseñadores, sobre todo para la anticipación de las necesidades futuras, ya que ellos están más inmersos en las relaciones del objeto con los usuarios actuales y potenciales.

La gestión de los recursos del diseño

Esta función podría dividirse en varias: la primera obviamente sería seleccionar a diseñadores para formar un equipo interno, si fuera necesario; otra sería identificar y trabajar con diseñadores externos. Posiblemente lo más deseable sea poder trabajar con los dos tipos de diseñadores, internos y externos.

Por último, la constante adaptación a las nuevas tecnologías de diseño es una de las principales funciones del director para la potenciación de sus recursos.

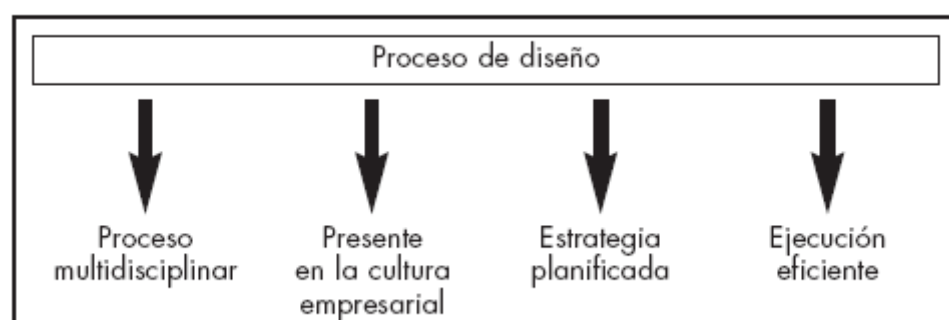
La gestión del proceso de diseño

El proceso de diseño varía de empresa a empresa y depende también del tipo de producto, pero hay tres puntos que se han de tener en cuenta:

- Definir la estrategia de producto.
- Planificar convenientemente el proceso de diseño.
- Hacer participar en el proceso de diseño a diferentes departamentos.

La presión para generar nuevos productos o mejorar los existentes proviene generalmente del entorno: las fuerzas que impulsan el diseño y desarrollo de productos provienen del exterior de la organización, las innovaciones tecnológicas y las invenciones, el propio ciclo de vida de los productos e incluso las propias regulaciones de los gobiernos son los principales factores que mueven a la mayoría de las empresas a introducir cambios en sus productos. Esto hace necesario que la organización defina la estrategia que ha de seguirse para el desarrollo de productos, estrategia que obviamente afectará al diseño.

La flexibilidad necesaria para que el diseño tenga éxito se consigue mediante la creación y dirección de equipos multidisciplinarios. Ésta es la gran función del gestor del diseño: ser capaz de interrelacionar a diferentes personas sobre las cuales no ejerce una autoridad formal para conseguir el mejor producto.



Un modelo del proceso de gestión del diseño

El diseño es un conjunto de procesos dentro del proceso de innovación en la empresa.

En consecuencia, el diseño interviene, en mayor o menor grado, en todas las actividades básicas del proceso de innovación: en la generación de nuevos conceptos, en el desarrollo de nuevos productos, en la redefinición de los procesos productivos, en la redefinición de los procesos de comercialización y en la gestión del conocimiento y de la tecnología.

El diseño es también un proceso estratégico ligado a la estrategia de innovación de la empresa y en este sentido se ha dividido en cuatro actividades básicas:

1. Generación de conceptos

Esta actividad, que marca el inicio del proceso de diseño, estaría ligada a lo que se ha definido dentro de las actividades de la gestión del diseño como la creación de una red de información, de ideas, y de la identificación de necesidades de los usuarios.

2. Estrategia de diseño

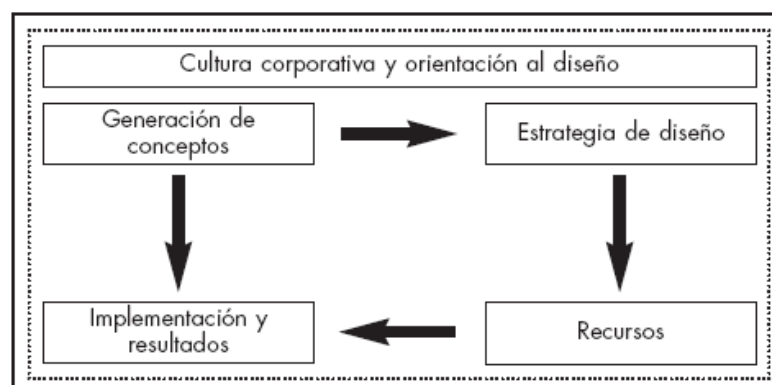
Se ha definido esta actividad dentro de las actividades de gestión del diseño como la contribución del diseño a los objetivos de la empresa. En síntesis, se trata de ver qué papel tiene el diseño en la estrategia empresarial, cuál es la estrategia de desarrollo de nuevos productos y cómo se planifica el proceso de diseño.

3. Recursos

Con este título genérico se ha definido la gestión de los recursos de diseño y trata de cómo se utilizan los equipos internos y externos de diseño, qué necesidades hay en la empresa para el desarrollo del equipo humano, cómo es la creación de conocimiento y la formación de los diseñadores.

4. Implementación y resultados

Es la ejecución del proceso de diseño, qué grado de novedad y de innovación tiene el diseño en la empresa, cómo se relacionan los diferentes procesos de diseño, cómo se evalúa el diseño y cuáles son los resultados finales para la empresa.



Cultura corporativa y orientación al diseño.

Papel de la dirección de la empresa en la dirección del diseño

En las empresas el papel de la dirección en el proceso de diseño podría resumirse del siguiente modo:

- **El diseño en la planificación estratégica**

La dirección incorpora el diseño en el proceso de planificación estratégica de la empresa. Hay menciones explícitas al diseño en la misión, visión y valores corporativos.

- **Gestión específica del diseño**

La dirección gestiona de forma sistemática el proceso de diseño. Asigna recursos al diseño y hay un responsable al máximo nivel. En las pequeñas empresas es el mismo director general.

- **Comunicación interna y externa**

La dirección se siente involucrada en el proceso de diseño e impulsa su gestión como herramienta de competitividad. Esto lo comunica externamente y es conocido internamente por toda la empresa.

- **Riesgos asumidos por la dirección**

La dirección asume los riesgos que supone la innovación por el diseño, acepta los fracasos y se premian los resultados de la innovación por el diseño.

- **Ideas y conceptos**

Se podría decir que el proceso de diseño empieza cuando el concepto está bien definido y los diseñadores pueden ayudar mucho a la definición del concepto, aunque sea una función clave de los responsables de *marketing* de la empresa. Los conceptos se pueden definir de muchas maneras, pero es importante que al final sean perfectamente comprensibles y compartidos por todos.

La posibilidad de hacer un test del concepto y tener diferentes conceptos alternativos da una mayor eficacia al proceso de diseño y enriquece los resultados finales. La empresa y los departamentos de *marketing* y de diseño han de ser capaces de desarrollar diferentes conceptos alternativos a partir de una idea.

Ideas y capacidades

Pero también el diseño ha de estar muy ligado a las capacidades internas de la empresa, guardando especialmente una estrecha relación con la producción, bien sea para diseñar de acuerdo con los medios de producción existentes, bien para proponer nuevas técnicas de producción que puedan hacer del nuevo producto una innovación.

Generación de conceptos. Inicio del proceso de diseño

Una empresa en su gestión del diseño debe tener estas características en el inicio del proceso del diseño:

Creatividad, generación de ideas y sus fuentes

La empresa tiene un sistema de estudio continuado del entorno y de los usuarios. Se organizan escenarios y se discuten en equipo posibilidades de nuevos productos. De forma también continuada, se estudia el rediseño de los productos existentes a través del análisis del valor o de otras metodologías.

La definición de los conceptos de producto

Los conceptos de producto se definen según el público al que van dirigidos, en función de los beneficios básicos que deben satisfacer, teniendo en cuenta la forma y el momento de uso del producto y la relación con los otros productos de la empresa. A partir de aquí el equipo de diseño hace los primeros esquemas y dibujos y, si es necesario, maquetas.

La relación con marketing y cómo se analizan las oportunidades del entorno

Diseño y *marketing* están íntimamente relacionados y desarrollan las ideas y los conceptos conjuntamente.

Ambos equipos conocen el entorno en profundidad y están más enfocados hacia las oportunidades que hacia las amenazas. Durante el desarrollo del producto se mantiene la comunicación de forma estructurada.

El plan de *marketing* se hace al mismo tiempo que se hace el diseño del producto.

La relación con la producción y el aprovechamiento de los puntos fuertes y las capacidades de la organización

Diseño y producción están muy unidos. El equipo de diseño conoce las posibilidades de producción y a menudo se incorporan nuevas tecnologías e innovaciones en el proceso productivo como consecuencia del diseño.

Estrategias empresariales basadas en el diseño

El diseño ha de estar al nivel más alto de la estrategia de la empresa, la naturaleza de la competitividad radica en cinco fuerzas competitivas: la amenaza de nuevos entrantes, la amenaza de productos o servicios sustitutivos, el poder negociador de los proveedores, el poder negociador de los compradores y la rivalidad entre los competidores existentes.

Estas fuerzas cuya intensidad depende de cada sector industrial forman parte de su estructura. Ante una estructura sectorial determinada, una empresa puede obtener ventajas competitivas desarrollando diferentes estrategias genéricas o diferentes formas de conseguir características y funciones superiores a sus competidores. Una es variando su panorama competitivo, es decir, dirigiéndose a un segmento reducido o a un segmento muy amplio y, otra, es variando su ventaja competitiva, es decir, centrándose en tener el mejor coste o consiguiendo una diferenciación sustancial y apreciable por los consumidores. En definitiva, las estrategias genéricas serían: liderazgo en coste, diferenciación y enfoque en un segmento.

De hecho el diseño interviene directamente en la estrategia competitiva de la empresa y en las tres estrategias el diseño juega un papel relevante. Sin duda,

el diseño sirve para diferenciar los productos, pero también el diseño se puede dirigir para obtener un menor coste.

En una estrategia competitiva basada en el liderazgo en costes, el énfasis del diseño se centra en la reducción de costes basada en la estandarización de componentes, la modularidad del diseño, el análisis del valor como fuente de creatividad y el diseño orientado a la producción. La estandarización de componentes supone usar el máximo de partes comunes en las distintas versiones o modelos del producto. Ello permite fabricar grandes series de estas partes comunes y, en consecuencia, costes menores por efectos de escala y de experiencia. En el diseño modular los distintos modelos se crean por distintas combinaciones y añadidos de unidades comunes, algo comúnmente utilizado en el diseño de mobiliario de oficina. El análisis del valor es una técnica consistente en descomponer las partes que constituyen un producto y preguntarse en cada una de ellas qué acciones pueden tomarse para aumentar su eficiencia o disminuir su coste. Por último, el diseño orientado a la producción supone proyectar productos teniendo en cuenta las capacidades productivas más eficientes en coste, aun a costa, en ciertas ocasiones, de reducir controladamente las cualidades visuales, la calidad o el número de modelos.

En una estrategia competitiva basada en la diferenciación, el énfasis del diseño se centraría en el desarrollo de la marca a través de mejorar las funciones, la calidad, el estilo y la imagen general.

En una estrategia competitiva basada en la segmentación y el enfoque, el énfasis del diseño estaría en la relación con el usuario, desarrollando características como la facilidad de uso, la ergonomía y la personalización.

Estrategias proactivas y reactivas

El proceso de desarrollo de nuevos productos es una constante en los mercados actuales. Pero, si bien para algunas empresas llegar al mercado con nuevos productos es una fuente de competitividad y de riqueza, para otras no lo es tanto. Para algunas empresas el diseño y desarrollo de productos tendrán un coste asumible; para muchas otras será un coste que no podrán afrontar. En muchos mercados el porcentaje de fracasos es superior al 80%, que se producen a menudo como consecuencia de la falta de una estrategia de nuevos productos. La empresa puede tener una estrategia proactiva y ser la primera en el mercado o puede tener una estrategia reactiva y responder más tarde que la competencia. También con esta estrategia se puede tener éxito si se aplica bien el diseño, de forma que se consigan ventajas competitivas sostenibles: se puede no ser el primero, pero ser el mejor. El éxito dependerá de lo que valoren más los usuarios, si la novedad o la calidad relativa.

La planificación del proceso de diseño

Para el éxito de un producto hacen falta dos condiciones: la existencia de una estrategia de nuevos productos y un proceso planificado de desarrollo de productos. Tanto las estrategias proactivas como las estrategias reactivas pueden llevar al éxito a un producto, siempre y cuando el diseño juegue un papel relevante e innovador. En cualquier caso, la planificación del proceso es

necesaria para reducir el tiempo del desarrollo del producto y de su introducción en el mercado.

En la **fase de investigación y definición del problema** idealmente el departamento de *marketing* sería responsable de la generación de ideas y de su selección. En la generación de ideas debería participar toda la empresa que debería tener asignada la misión de aportar periódicamente ideas. La selección debería hacerse de acuerdo con criterios relacionados con la estrategia de nuevos productos de la empresa.

En esta misma etapa los diseñadores realizan estudios preliminares sobre posibles productos o modificaciones de los existentes basados en información de mercado o en información interna de la empresa, estudian productos de la competencia y comportamiento del usuario con el producto.

El diseño cuenta con metodologías propias para la búsqueda de ideas y conceptos: trabajo creativo en equipo, búsqueda de limitaciones y restricciones, estudios de escenarios futuros, etc.; pero es especialmente importante la capacidad de visualizar ideas y conceptos.

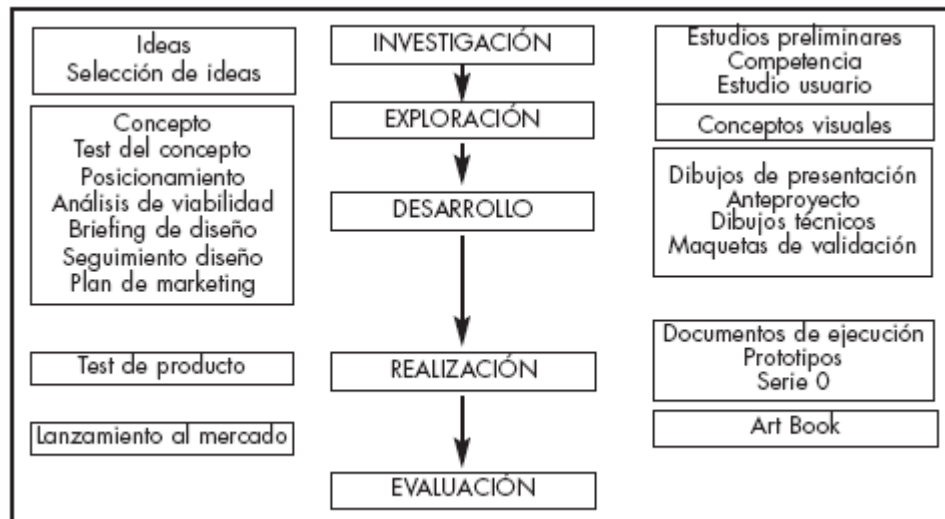
Como se ha mencionado anteriormente, la **fase de conceptualización** del producto tiene una gran importancia para el diseño posterior. El concepto es básicamente un mensaje al cliente. El concepto es una promesa que hace el producto para resolver una necesidad no cubierta, la razón por la que se satisface esta necesidad y la información sobre los elementos que afectarán a la percepción del producto. Los diseñadores se encargan de pasar estos conceptos verbales a conceptos visuales. Estos conceptos visuales en dos o en tres dimensiones y acompañados, en ocasiones, por maquetas sirven para facilitar el test de los conceptos y decidir cuáles de ellos pasarán a la fase de desarrollo.

La **fase de desarrollo** puede variar significativamente según el producto, pero, en síntesis, desde el departamento de *marketing* se definirán el posicionamiento y los principales atributos que se han de desarrollar posteriormente, se analizará la viabilidad económica del proyecto y se establecerán los requisitos del diseño en el pliego de condiciones, que es una herramienta clave en el proceso de diseño, un aspecto básico para facilitar la comunicación entre la empresa y los diseñadores. Seguirá el proceso de diseño con especial dedicación en los hitos que se establezcan en la programación del proyecto mientras se va definiendo el plan de *marketing* del producto y de su lanzamiento.

A su vez, el **diseño desarrolla el concepto** aceptado mediante dibujos hasta llegar a un anteproyecto que puede contemplar distintas alternativas. Aprobada la más idónea, se realizan los planos técnicos y de detalle hasta llegar a maquetas de validación que servirán para hacer un test de producto, normalmente efectuado por el departamento de *marketing* si se incluyen en él a usuarios. El test puede consistir en un conjunto de pruebas o en una prueba con la intervención de diferentes partes que opinen sobre su comprensión, identificación, usabilidad y empatía. La opinión sobre las características de

empatía e identificación son responsabilidad de los directivos del departamento de *marketing*, pero las de usabilidad y comprensión son responsabilidad de los técnicos y diseñadores, aunque, por supuesto, la opinión de los de *marketing* sea relevante. Concluido el test positivamente, el departamento de diseño junto con el departamento de producción, que ya habrá intervenido en la fase de desarrollo, definirán los documentos de ejecución, prototipos, serie «cero», etc.

El diseño gráfico y de comunicación se inicia con el plan de *marketing* y se presentaría definitivamente junto con los prototipos.



Estrategia de diseño

La estrategia en la dirección y gestión del diseño en la empresa puede tener las siguientes características:

- **Estrategia de empresa** (papel del diseño en la estrategia de la empresa)
La estrategia de la empresa está fuertemente basada en el diseño. El diseño es una de las ventajas competitivas de la empresa y marca una enorme diferencia con sus competidores. La imagen de la empresa, de sus marcas y de sus productos está muy definida, es conocida y valorada. Las decisiones de diseño se toman en el ámbito de la alta dirección y del consejo de administración.

- **Estrategia de nuevos productos (estrategia proactiva versus reactiva)**
La empresa tiene una estrategia de nuevos productos bien definida. Para la mayoría de los productos es una estrategia proactiva muy basada en el marketing y la I+D. El diseño juega un papel relevante en el proceso de innovación. También podría suceder que la estrategia de la empresa fuese reactiva por las características del sector y de la propia empresa. En este caso sería algo distinto: la empresa tiene una estrategia de nuevos productos definida, basada en una estrategia reactiva en donde intenta ser la segunda, pero mejor que la competencia.

Estrategia integral de diseño

Hay una estrategia de creación de valor con las marcas por encima de los productos. Todos los instrumentos para la creación de valor de la marca están plenamente coordinados y se puede hablar de un verdadero diseño integral. La estrategia de las marcas y las decisiones de diseño que les afectan se toman en el ámbito de la dirección y del consejo de dirección.

Planificación del proceso de diseño

El proceso de diseño está perfectamente planificado desde la información sobre los requisitos o especificaciones del producto, el concepto visual, dibujos previos, dibujos de presentación, anteproyecto, maquetas de validación, proyecto de ejecución, prototipos y originales gráficos para marketing.

No acostumbra a haber desviaciones y está todo el proceso coordinado con otros departamentos y con otros responsables de diseño. Hay controles de seguimiento.

Los recursos necesarios para el proceso de diseño

No hay estrategia sin recursos. Esto es así especialmente en el diseño, una función basada más en recursos humanos que en recursos tecnológicos; por ser función en la que las capacidades humanas, el conocimiento, las habilidades del equipo no se pueden improvisar de un día para otro.

El equipo de diseño representa para la empresa un verdadero capital intelectual que se ha de gestionar adecuadamente.

La gestión del conocimiento puede explicarse a partir de ocho grandes aspectos:

Objetivos de la gestión del conocimiento: definir cuáles son las capacidades y conocimientos que hay que desarrollar para implementar la estrategia.

- **Identificación del conocimiento:** saber qué conocimiento útil existe dentro y fuera de la organización.
- **Adquisición del conocimiento:** compra o adquisición de los conocimientos críticos para la empresa.
- **Desarrollo del conocimiento:** todas las actividades para desarrollar y crear el conocimiento necesario dentro de la organización.
- **Distribución del conocimiento:** determinar quién tiene qué, saber qué, a qué nivel de detalle y qué sistemas organizados tiene la empresa para difundir el conocimiento.
- **Utilización del conocimiento:** convertir el conocimiento en resultados prácticos que creen valor en la empresa.
- **Preservación del conocimiento:** cómo la organización almacena el conocimiento
- **Medida del conocimiento.**

Una correcta gestión del diseño debería conocer en detalle qué saben hacer los diseñadores internos y externos para implementar la estrategia de la empresa, cómo mejorar sus capacidades con recursos tecnológicos y con formación y cómo difundir el conocimiento del diseño y de las otras actividades relacionadas. Es importante disponer de sistemas de información que permitan

el almacenamiento, consulta y difusión del conocimiento de los diseños de la empresa.

Gestión de los recursos

Así puede ser la correcta **gestión de los recursos** de una empresa en su orientación al diseño:

Equipo de diseño: interno y externo

Hay un equipo de diseño interno que colabora con profesionales externos ocasionalmente, tanto para la resolución de problemas como para la búsqueda de nuevos conceptos. El departamento de diseño trabaja estrechamente con ingenieros y técnicos y con los responsables de los departamentos de producción, operaciones y *marketing*.

- **Necesidades del desarrollo y recursos destinados al diseño**

El diseño tiene objetivos claros y un responsable. Hay un presupuesto destinado al diseño en función de los objetivos. Se tienen todos los recursos necesarios.

- **Creación y transmisión del conocimiento** (formación de los diseñadores, conocimiento implícito y explícito, aprendizaje)

El conocimiento del diseño es bien explícito, está bien documentado, la documentación es accesible para todos, hay un buen sistema informático para el tratamiento y difusión de la información y a menudo se hacen reuniones con el equipo para discutir proyectos en marcha y resultados de los proyectos terminados.

Implementación y resultados finales

El objetivo final de la estrategia de diseño consiste en su implementación y puesta en práctica, que se transforma en unos resultados concretos. Esta fase es el corazón del proceso de diseño, que empieza con una estrategia y unas ideas generales que se transformarán en conceptos y que finalizará con un producto desarrollado y un mercado preparado para el lanzamiento final.

En la implementación del proceso de diseño es cuando se dedicará más tiempo, costos y recursos humanos, y se caracteriza por una serie continua de decisiones, de resolución de problemas técnicos y de mercado. Aunque el esquema del proceso de diseño aparece como lineal o paralelo, en realidad la gestión del diseño requiere una intervención muy próxima entre *marketing* y las diferentes actividades técnicas y de diseño. Al final los resultados del diseño de un nuevo producto se han de ver reflejados en el grado de innovación obtenido, en la relación y coherencia con los productos existentes previamente y en la importancia económica del nuevo diseño para la marcha de la empresa.

Los criterios para ver si la estrategia de diseño es correcta han de estar establecidos desde el inicio del proceso, mediante el pliego de especificaciones, aunque no se pueden medir hasta el final, por lo que cada empresa utiliza sus propios indicadores.

Aparte de criterios económicos, algunos otros criterios para evaluar la calidad de un diseño podrían constituir los siguientes:

1. Grado de innovación del proyecto de diseño.

2. Compatibilidad con otros productos de la empresa.
3. Satisfacción de necesidades del usuario.
4. Ergonomía y facilidad de lectura de funciones del producto.
5. Seguridad más allá de las normas.
6. Respeto al medio ambiente.
7. Eficiencia en la utilización de materiales.
8. Adaptación a los procesos de producción internos o externos en la empresa.
9. Eficiencia en el uso de la energía.
10. Valoración estética de sus elementos.

La **implementación** del diseño finalmente debería contemplar las características siguientes:

Novedad del proyecto de diseño

Los resultados del diseño en la empresa son verdaderas innovaciones que marcan una diferencia con la competencia. En los productos ya existentes se trabaja permanentemente en su actualización y rediseño, si es necesario.

Relación del diseño de producto con otros diseños

Los resultados del diseño son muy innovadores y al mismo tiempo son consistentes con los productos existentes y refuerzan la imagen de la empresa.

Evaluación del diseño (ergonomía, seguridad, satisfacción de necesidades, ecología, estética...)

Los resultados del diseño son de gran calidad en todos los aspectos: los productos resultantes son ergonómicos, seguros, satisfacen necesidades de los consumidores, son ecológicamente aceptables y tienen una gran calidad estética.

Particularidades, necesidades y realidad de la Gestión e Innovación del Diseño en interés de la Defensa Nacional en el Instituto Superior de Diseño. Propuesta de una metodología de trabajo.

Las experiencias acumuladas a lo largo de los años en el ISDI permiten tener en cuenta algunas consideraciones para permitir un mejor desempeño de profesores y alumnos al desarrollar las asignaturas de preparación para la defensa, en particular el diseño en interés de la Defensa Nacional.

Dentro del proceso que se lleva a cabo por parte del colectivo de preparación para la defensa se incluye la gestión e innovación del diseño en interés de la Defensa Nacional, que considera los aspectos de organización, recursos humanos y su correcto empleo, perfeccionamiento de planes y programas de estudio y utilización adecuada del tiempo disponible, tratándose de obtener una alta productividad por parte de todos los involucrados en esta tarea.

Debe convertirse en cultura de todos nuestros profesionales y estudiantes que su actividad y experiencia laboral pueda ser utilizada con efectividad y creatividad en interés de la Defensa de la Patria Socialista, en cualquiera de las situaciones excepcionales que se nos imponga.

La gestión debe estar encaminada a obtener un adecuado desarrollo de las clases, talleres y coordinación con los clientes, obtener productos que puedan ser introducidos en el proceso de modernización de las Fuerzas Armadas Revolucionarias y el Ministerio del Interior, estas variantes se pueden considerar como innovaciones dentro del proceso.

Gestión del proceso de perfeccionamiento de planes y programas de estudio de las asignaturas de preparación para la defensa.

Considerando la importancia de ajustar los planes y programas de estudio de preparación para la defensa que permitan no solo la obtención de conocimientos teóricos por parte de los estudiantes, sino también el desarrollo de la gestión del diseño en interés de la defensa al cumplir los talleres, es recomendable analizar las mejores variantes de planes y programas de estudio, se consideran tres posibilidades con el objetivo de incrementar el tiempo disponible en el desarrollo de los talleres, sin afectar el módulo básico de 80 horas de preparación en Seguridad Nacional y Defensa Nacional.

Variante No.1

Total de horas 176, se imparten:

Cuarto año segundo semestre.- 80 horas para la preparación en Seguridad Nacional y Defensa Nacional, paralelamente se les entrega a los alumnos las tareas de diseño en interés de la defensa y se desarrollan hasta la etapa de definición del problema.

Quinto año Primer semestre.- 96 horas para el desarrollo del taller de diseño en interés de la defensa, se continúa desde la etapa de definición del problema hasta la etapa de ante proyecto o proyecto.

Variante No.2

Total de horas 176:

Se imparten en **tercer año, segundo semestre** las 80 horas para la preparación en Seguridad Nacional y Defensa Nacional. No se entregan las tareas de diseño.

Cuarto año, segundo semestre.- se desarrolla el taller de diseño en interés de la defensa con un total de 40 horas, se alcanza hasta la etapa de conceptualización.

Quinto año, primer semestre.- se continúa el taller de diseño en interés de la defensa con un total de 56 horas, se alcanza hasta la etapa de anteproyecto.

Variante No.3

Se imparten un total de 210 horas, de ellas 80 pertenecen a la preparación de seguridad Nacional y Defensa Nacional en el **tercer año, segundo semestre**.

Cuarto año, segundo semestre.- se imparte el taller de diseño en interés de la defensa con un total de 50 horas llegándose hasta la etapa de conceptualización.

Quinto año, primer semestre.- se continúa la segunda parte del taller con un total de 80 horas y se culmina en la etapa de anteproyecto o proyecto.

En esta última variante se agregan 34 horas más en la asignatura de preparación especial, que es el taller de diseño en interés de la defensa.

La idea en general es permitir que los profesores, alumnos y clientes cuenten con un tiempo de un año para el desarrollo de las tareas de diseño y que se puedan obtener productos de calidad y aplicables por la industria militar.

Se ha comprobado que la utilización solamente del primer semestre del quinto año con 96 horas y empleando a los alumnos no es suficiente para la obtención de diseños de calidad de acuerdo a las exigencias de los clientes, es necesario incorporar a los profesores de diseño paralelamente en las tareas más complejas.

Es posible elaborar un cronograma de trabajo conjunto ISDi-FAR (Minint) u otras instituciones como invariante, que ajusta las fechas y actividades relacionadas con la preparación para la defensa, considerando que el año lectivo del ISDi no está en correspondencia con el año natural de trabajo de estos clientes, pero que puede ser coordinado sin dificultades y establecer compromisos estables y definitivos.

La elaboración y aplicación de una metodología para la gestión e innovación del diseño en interés de la defensa que incluya la ya existente para el desarrollo de las tareas de diseño y la que utilizan los clientes, que permitirá unificar ideas y conceptos, detectar deficiencias, búsqueda de caminos más cortos y eficientes, adecuada retroalimentación y establecer las medidas y ajustes para la el desarrollo de un diseño eficiente y obtención de productos de calidad.

Por qué la necesidad de investigar y desarrollar esta metodología

Un proyecto debe tener puntos claros de inicio y conclusión, objetivos definidos y una secuencia de actividades claras, deben definirse bien las etapas, la buena planificación asegura que un proyecto se termine a tiempo y después de cumplir los resultados esperados, deben estar claros los objetivos para todos los participantes.

Entre otras cuestiones se considera que las afectaciones más comunes en la gestión del diseño son las que a continuación se analizan (Peña Martínez, gestión del diseño):

- Hay falta de información al inicio de los proyectos. Los clientes consideran que el diseñador no puede asimilar y usar informaciones empresariales.
- Los clientes tienen la tendencia a ofrecer problemas pre establecido y se involucran en el proceso de diseño.
- La carga de trabajo es difícil de prever y el alcance de los proyectos se amplía durante su desarrollo, las fechas y presupuestos se hacen difíciles de renegociar.
- Generalmente el tiempo es insuficiente para producir soluciones efectivas.
- Es difícil cultivar un clima que acepte soluciones diferentes.
- Los diseñadores y sus clientes hablan lenguas diferentes.
- No siempre se selecciona a los profesores y diseñadores adecuado para el proyecto.
- Generalmente los recursos financieros son insuficientes.
- Falta preparación para el desarrollo de la gestión e innovación de los proyectos.
- Se necesita precisar de conocimientos en otras áreas, además del problema específico.
- Los diseñadores no se adaptan a equipos empresariales, carecen de experiencia en aspectos de trabajo con las FAR, el Minint y las exigencias de seguridad y protección de la información clasificada, así como el uso adecuado de los medios de almacenamiento de información.
- Los diseñadores no investigan la situación del cliente con suficiente profundidad.
- Conflictos en la manera de trabajo entre los diseñadores y los responsables por el proyecto.
- Es difícil comunicar el briefing a los diseñadores. Los resultados de diseño son difíciles de evaluar.
- Las soluciones de diseño están basadas generalmente en factores subjetivos que no pueden ser expresados adecuadamente.
- Los proyectos de diseño precisan exceso de recursos humanos, materiales y financieros.
- Los objetivos de negocios previstos raramente son alcanzados con las soluciones de los proyectos.

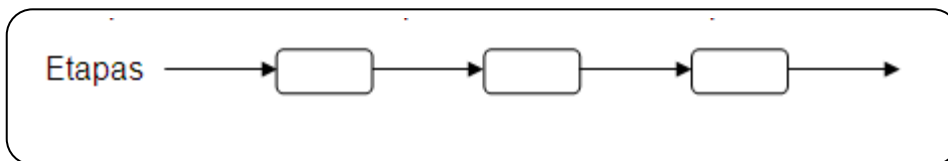
Estrategias y métodos para la elaboración de la metodología

Durante las investigaciones realizadas para el desarrollo de esta tesis se abordaron las cuestiones referentes a los métodos para la toma de decisiones y estrategias de diseño, la metodología para el desarrollo de proyectos (Bruce Andy, Langdon Ken, Dirigir proyectos, Grijalbo 2002).

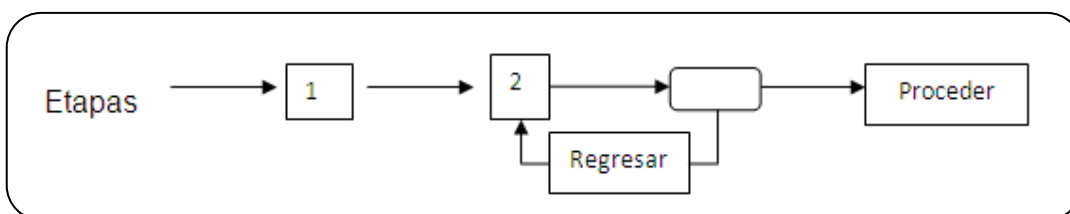
Durante el proceso de toma de decisiones es posible considerar los siguientes métodos:

- Lineal
- Cíclica
- Fortuita
- Ramificada
- Adaptables
- Incrementales

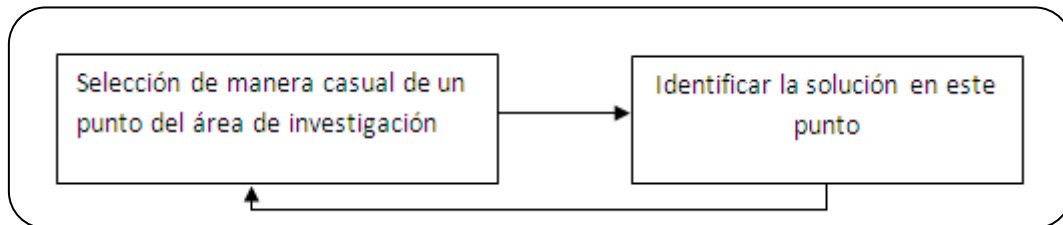
Estrategia lineal.- es una estrategia pre planificada, compuesta de secuencias de acciones, cada acción depende del output de la anterior, pero debe ser independiente de los output de las últimas etapas.



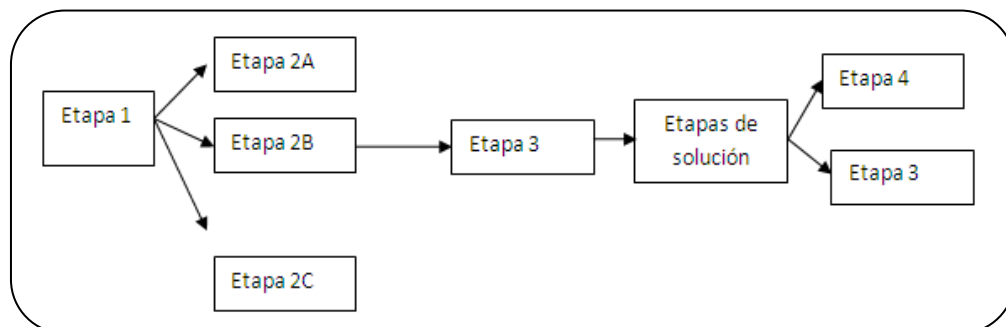
Estrategia cíclica.- si una primera etapa tiene que repetirse después del output de la última, esta estrategia es cíclica, algunas veces existirán dos o más circuitos de realimentación dentro de cada etapa.



Estrategia fortuita.- es una estrategia sin ningún tipo de planificación, es fortuita, es adecuada cuando se requiere la obtención de muchos puntos iniciales para investigaciones independientes sobre un campo amplio de incertidumbre, cada etapa está elegida independientemente de las otras, para que de esta manera la investigación sea lo más objetiva posible.

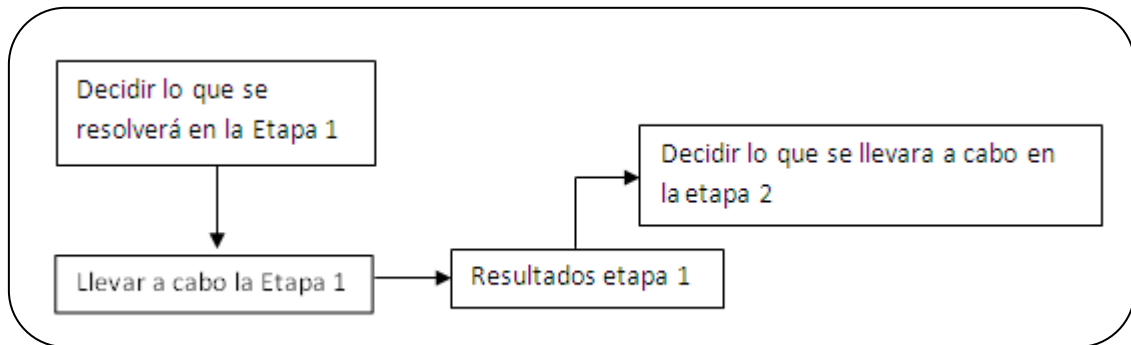


Estrategia ramificada.- acciones independientes entre sí, que incluyen etapas paralelas, con la ventaja de incrementar el número de personas que trabajan sobre el mismo problema a la vez o etapas alternativas que permiten algunas adaptaciones de la estrategia de acuerdo a los resultados de las etapas previas.



Estrategias adaptables.- son aquellas que en el comienzo sólo se decide la primera acción, la elección de cada subsiguiente acción está influenciada por el resultado de la acción anterior, esta es la estrategia más inteligente, ya que el modelo de investigación está siempre guiado por la mejor información factible, su mayor inconveniente es el coste y tiempo de diseño.

Estrategia incremental.- es la tradicional, da una variable cada vez, pueden existir pérdidas de buenas soluciones cuando hay exceso o defecto.



Se consideró recomendable para la elaboración de la metodología las estrategias ramificadas e incrementales por ajustarse más a la idea del desarrollo de las tareas y estar acorde con el tipo de innovación que generalmente se aplica.

La metodología puede permitir un desarrollo eficiente de las actividades, podrá ser empleada por diseñadores y no diseñadores, es por ello que se especifica al detalle los contenidos de cada etapa o proceso.

Se analizó la metodología que se aplica en los Centros de Investigación y desarrollo de las FAR, comprobándose que las diferencias son desde el punto de vista de terminologías específicas para la industria militar.

Se estudio cómo puede comportarse el diseño y la empresa:

Desarrollo de la metodología

La metodología que se propone se puede desarrollar por etapas, en conjunto, consecutivo o paralelo e independiente cada uno de sus aspectos, de acuerdo a las condiciones que se presenten y está estructurada de la siguiente forma:

1. Idea
2. Estrategia de desarrollo de las tareas
3. Reunión inicial Clientes, profesores, alumnos
4. Desarrollo de las tareas
5. Entrega y defensa

1.-Idea.- se basa en dos momentos claves: esclarecer bien la misión y apreciar adecuadamente la situación, es el momento inicial donde se definen que tareas se desarrollaran dado el nivel de prioridad para las Defensa Nacional, orden y consecutividad de cumplimiento e incluye los siguientes aspectos:

- Quiénes dirigen las tareas (tutores por ambas partes)
- Los objetivos propuestos a cumplir y los plazos de tiempo
- Campos de agrupación de las tareas, industrial, informacional o vestuario y dentro de ello se especifica los tipos de diseño
- Que se va a hacer

- Quiénes van a cumplir las tareas, tutores, profesores, alumnos u otro personal necesario
- Cuando deben estar listas las diferentes etapas, se definen tiempos precisos
- Dónde se llevaran a cabo las investigaciones y desarrollo de los trabajos
- Cómo deben ser las relaciones de trabajo, exigencias y particularidades de la organización de los Centros de Investigación
- Materiales a utilizar, todo tipo de aseguramiento para el desarrollo de los trabajos
- Equipos que se organizan compuestos por diferentes especialistas para asegurar el desarrollo integral de las tareas

Todo esto queda por escrito en la solicitud de cumplimiento de tareas, acompañado por un documento con el título "Tarea técnica."

2.- Estrategia de desarrollo de las tareas

Es el paso inmediato posterior al desarrollo de la idea, es el momento de toma de decisiones, la idea permitió el esclarecimiento y puntualización al detalle de todos los aspectos iniciales organizativos por ambas partes, a partir de ello se desarrolla la estrategia a seguir:

- Banco de problemas por prioridad de tareas, evaluación de las tareas de acuerdo a su nivel de importancia y posibilidades de desarrollo
- Elaboración de los cronogramas de trabajo por las partes interesadas y su coordinación
- Tipos de innovación que se pretenden alcanzar, incrementales o radicales, existencia de las tecnologías adecuadas
- Calidad de cada etapa que se desarrolle en el proceso de trabajo
- Puntualidad en el cumplimiento de las etapas y coordinaciones de trabajo.
- Aceptación por todas las partes que intervienen en el proceso de desarrollo de las tareas de las normas de trabajo y exigencias

3.- Reunión inicial Clientes, profesores y alumnos

Es el momento del planteamiento de las tareas a los alumnos, será necesario la entrega por escrito, aprobadas y firmadas por los correspondientes responsables de las mismas, se puede desarrollar en una o varias sesiones de trabajo, en dependencia de la complejidad y su contenido es recomendable sea el siguiente:

- Definición de quienes cumplirán las tareas
- Motivación por todas las partes interesadas
- Análisis al detalle de los encargos realizados, personalización de las tareas

- Clientes de referencia
- Evaluación chance-riesgo por todas las partes involucradas
- Tolerancia de errores durante el desarrollo de las diferentes etapas de trabajo, posibilidades de reajuste y continuación
- Ciclo de vida de los productos que se obtengan
- Idea acerca de cómo enfrentar las tareas
- Conocimientos que se tiene por ambas partes acerca de las tareas, tanto nacional como internacional, búsqueda de homólogos, experiencias anteriores
- Financiamiento necesario de todo tipo que permitan el cumplimiento en tiempo y con calidad de las tareas
- Información clara y precisa de todo lo necesario en formatos adecuados
- Rapidez para identificar las posibles funciones y corregir los errores que se presenten
- Puntualidad en todas las actividades que se organicen y en la entrega de cada etapa
- Calidad del desarrollo de los trabajos por etapas, determinación oportuna de errores
- Entrega en los tiempos establecidos

4.- Desarrollo de las tareas

Es el momento donde se comienza a tomar todas las medidas que permitirán un proceso de la gestión firme, claro y preciso, para que no surjan posteriormente dudas que puedan influir negativamente en el resultado:

- Análisis por etapas de trabajo, medición objetiva de los logros alcanzados
- Definir hasta que etapa desarrollar las tareas
- Iniciativas que se necesiten introducir en el proceso de trabajo, ideas y conocimientos
- El diseño para el cliente, respeto de las ideas planteadas en los análisis, necesidades y posibilidades
- Optimizar el proceso de diseño, trabajo conjunto y puesta en marcha del producto que se obtenga al final
- Visita a diferentes centros, unidades, polígonos, fabricas de acuerdo al cronograma de trabajo que se apruebe, análisis de los resultados de las mismas

5.- Entrega y defensa de los trabajos

En esta etapa juega un papel fundamental el cumplimiento de los cronogramas de trabajo elaborados en conjunto, exigencia de las normas establecidas en la metodología de desarrollo del diseño, si el resultado final fuera la obtención de

un producto deficiente o no aceptable será el resultado de la no correcta aplicación de la metodología propuesta:

- Puntualidad en las entregas de acuerdo a las fechas del cronograma aprobado
- Calidad alcanzada en el producto obtenido, que incluye: nuevos elementos, mejoramiento, menores costos, optimización de todos los procesos, Mejores materiales, Optimización de e en grandes cantidades, espacios, mayor productividad, tolerancia a errores, nuevos elementos a incluir, ciclo de vida del producto, posibilidades de empleo en el combate, posibilidades reales de producción en serie, facilidades de mantenimiento
- Defensa de los trabajos, que puede tener los siguientes resultados:

aceptable, entrega a los clientes, implantación, informe final grado de innovación logrado, compatibilidad con otros productos, satisfacción de los usuarios, cumplimiento de exigencias ergonómicas, seguridad, respeto al medio ambiente, eficiencia en la utilización de materiales, adaptación a los procesos de producción, eficiencia en el uso de cualquier tipo de energía, valoración estética de los elementos del producto.

Con defecto, pero aceptable, es posible corregir los errores en plazos mínimos y entrega el producto a los clientes, no afecta de forma general el trabajo realizado, en este caso se realizó un análisis deficiente en algunos de los pasos de la metodología o fueron violados los controles o chequeos.

No aceptable, no se cumplen los requisitos acordados entre clientes y diseñadores, se violaron pasos de chequeo y control de la tarea, no hay calidad en la gestión del diseño, el resultado no es aplicable, la gestión no tuvo la calidad requerida, será necesario delimitar las responsabilidades, tomar las medidas y definir cual es la solución.

Cualquieras que sean los resultados al final se emite un informe por escrito, que se analiza en conjunto ISDI-Empresas.

Si la metodología propuesta se aplica desde el primer encuentro adecuadamente, volviéndose a trabajar sobre las cuestiones que no se han esclarecido correctamente, no deben surgir deficiencias mayores, esta situación es muy delicada, pues es necesario comprender que influye en las calificaciones y promoción de los alumnos, así como en los clientes.

Po último, aunque no forma parte de la metodología se realiza una reunión de intercambio de experiencias y se plantean entre otras cuestiones las exigencias de desarrollo en base a los resultados obtenidos.

III. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

III. ANALISIS DE LOS RESULTADOS

El diseño como proceso de trabajo estructurado pudo ser utilizado con éxito en el cumplimiento de las tareas de la Defensa, es ante todo un proceso creativo y forma parte de la estrategia de cualquier empresa, permite proyectarse hacia el futuro, no se puede hablar de diseño sin hacer referencia a la innovación y por lógica a obtener productos de alta calidad a bajos costos que es la tarea fundamental.

La tarea planteada al llevar a cabo la investigación para el desarrollo de la tesis era permitir coordinar, integrar y articular todo el proceso de trabajo durante el desarrollo de las tareas de diseño en interés de la defensa del país, dentro de las condiciones y exigencias de los Centros de Investigación de las FAR y el Minint.

El diseño permitió integrar las actividades de muchos profesionales que intervienen en el desarrollo de las tareas de las empresas y centros de investigación de las FAR y el Minint.

El conocimiento por parte de los clientes de las condicionantes para el desarrollo del diseño era parte del éxito que se podía alcanzar, el conocimiento de qué es diseño, su relación con la innovación las posibilidades de obtención de productos de calidad y a bajos costos era solo posible por este camino.

Era por ello de importancia poder obtener una metodología aplicable durante el proceso de gestión del diseño, que se adecuara a las particularidades de las exigencias de las FAR y el Minint, se puede razonar que son numerosos los beneficios que aporta el tener bien definido y bajo una idea única todo el proceso de trabajo, permite en menor tiempo llevar a cabo apreciaciones, toma de decisiones y corrección de errores, esto va a incidir en la satisfacción de las necesidades de los clientes, obteniendo rentabilidad económica y rentabilidad social.

La metodología obtenida es aplicable a todo el proceso de gestión, permite unificar criterios, dar coherencia y dirigir a personas con diferentes niveles de gestión, conocimientos y habilidades, la obtención de un buen diseño está relacionada con una buena gestión.

La propuesta de esta metodología es válida desde el punto de vista que ha sido empleada a lo largo de tres años en el trabajo con los clientes, puesta a su análisis y críticas para su perfeccionamiento y posteriormente estudiada y perfeccionada durante el desarrollo de las investigaciones de la presente tesis.

El desarrollo de los talleres de diseño en interés de la Defensa se ha cumplido implementando la metodología, analizando por etapas con los clientes los aspectos que debían ser puntualizados.

IV. CONCLUSIONES

IV. CONCLUSIONES

El contenido de esta tesis estuvo relacionada con la necesidad de establecer una metodología de trabajo, que de forma eficiente, permitiera el desarrollo de todo el proceso de gestión e innovación del diseño en interés de la Defensa Nacional, se fue acumulando a lo largo de varios años una experiencia empírica que pudo ser analizada y estudiar las mejores variables para desarrollar métodos adecuados de gestión.

Para ello se llevó a cabo el estudio de los conceptos, experiencias, situación actual y perspectivas de todo lo relacionado con la gestión e innovación en la empresa y las tecnologías, así como sus particularidades en lo que respecta a la aplicación en el diseño, se utilizaron documentos rectores de los Centros de Investigación de las FAR, así como las normas y metodología del diseño.

Se abordó el análisis desde lo más general hacia lo particular, es por ello que se realizó el estudio y desarrollo de lo más avanzado acerca de los conceptos de gestión, innovación y diseño, tanto en el mundo como en Cuba, perspectivas de desarrollo en los años futuros, particularidades de la gestión e innovación del diseño en interés de la defensa del país en el Instituto Superior de Diseño, su perfeccionamiento y aplicación en base a las experiencias obtenidas, así como las principales dificultades que no permitían la obtención de productos de calidad, las limitaciones derivadas del empleo en lo fundamental de alumnos para la solución de las tareas de diseño en interés de la Defensa.

La metodología fue aplicada en los talleres de diseño en interés de la Defensa en el Instituto Superior de Diseño con resultados satisfactorios.

V. RECOMENDACIONES

V. RECOMENDACIONES

- Continuar desarrollando la investigación acerca de esta metodología, tomar las experiencias y llevar a cabo su mejoramiento.
- Realizar intercambio de experiencias clientes-diseñadores al concluir los proyectos, análisis de cada etapa de trabajo de acuerdo a la metodología, en particular prestar atención a las opiniones de los diseñadores que se encuentran en la actualidad desarrollando sus actividades en la industria militar.
- Generalizar, a través de ponencias, clases y eventos esta metodología, que puede ser aplicada en otros ámbitos relacionados con los procesos de gestión.
- Continuar el estudio y desarrollo de investigaciones acerca de la Inteligencia corporativa, su situación actual y perspectivas de desarrollo en el Instituto Superior de Diseño, la cual por posibilidades de tiempo no se desarrollan en esta investigación.
- Impartir a los alumnos clases que incluyan las particularidades del desarrollo de la gestión e innovación del diseño en las empresas militares.
- Incorporar a este proceso de gestión e innovación del diseño e interés de la defensa a profesores para la obtención de resultados óptimos, considerando las posibles complejidades de determinados proyectos que solamente con alumnos en ejercicios docentes no es posible dar respuesta adecuada.
- Considerar que la industria militar se encuentra en condiciones de utilizar alumnos de diseño en la gestión e innovación del diseño durante el desarrollo de la carrera, lo que permitiría acercar a los alumnos al proceso de producción y los diferentes especialistas, ingenieros mecánicos y tecnólogos.

VI. BIBLIOGRAFIA

VI. BIBLIOGRAFIA

1. Decreto Ley 252 y 281 de Diciembre del 2008. Cuba
2. Lage, C. (2000): Carta del Secretario Ejecutivo del Consejo de Ministros de Cuba dirigida a las Empresas en Perfeccionamiento, La Habana.
3. Bacallao, E. y V. Quevedo (2003): Innovación y Perfeccionamiento Empresarial. Herramientas indispensables para la competitividad. Editorial Academia, La Habana, 106 pp.
4. CITMA (2006): Bases para el perfeccionamiento y desarrollo de la innovación. Documento Programático, La Habana.
5. CITMA (2001): Documentos Rectores del Sistema de Ciencias e Innovación Tecnológica, La Habana.
6. Artículos presentados en los eventos internacionales GESTEC e IBERGECYT, La Habana.
7. Artículos publicados en Internet www.gestiopolis.com
8. Faloh, R., M. C. Fernández de Alaisa y. otros (2006): Gestión de la Innovación. Una visión actualizada para el contexto Iberoamericano. Editorial Academia, La Habana.
9. García, E (2007): De la Investigación Científica a la Investigación Tecnológica. México.
10. Documentos Rectores de la Ciencia y la Innovación Tecnológica, La Habana, 2001.
11. CITMA (2008): «Prioridades de la Ciencia y la Tecnología Cubanas». La Habana.
12. Dirección de Tecnología e Innovación, CITMA (2000): «Tabla estadística para la medición de impacto». La Habana.
13. CITMA: «Indicadores de Ciencia y Tecnología 1996-2005». La Habana.
14. Banco Mundial (2001): Informe RAND. Marzo.
15. Licha, I. (1994): Indicadores endógenos de desarrollo científico y tecnológico, y de gestión de la
16. Investigación, en E. Martínez (ed.), Ciencia, tecnología y desarrollo: interrelaciones teóricas y metodológicas, Nueva Sociedad, Caracas.

17. OCDE (1997): «Revisión de las clasificaciones de los sectores y de los productos de alta tecnología».
18. CITMA (2001): «Primera Encuesta Nacional de Innovación. Informe Resumen». La Habana.
19. Quevedo, y., J. Chía y A. Rodríguez (2002): Midiendo el impacto. Ciencia, Innovación y Desarrollo, vol. 7, no 1.
20. Quevedo, V. et al. (2003): Bases para el Perfeccionamiento y Desarrollo de la Innovación. Editorial Academia, La Habana.
21. Resolución Económica del V Congreso del PCC, 1995.
22. UNESCO-ICSU, Declaración de Budapest. Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico. <http://www.campus-oei. Org / buda pestdec.htm>
23. Castro Díaz-Balart, F. (2004): Ciencia, Tecnología y Sociedad. Editorial Científico-Técnica, La Habana.
24. Lage, A. (1995): Desafíos del Desarrollo. Ciencia Innovación y Desarrollo, vol. 1, no. 1. (2007): Conectando la Ciencia a la economía: palancas del Socialismo. -
25. Quevedo, V. (2007): «La cooperación científico- técnica entre los países del sur, la Propiedad Intelectual y la Transferencia de Tecnología. Retos y Oportunidades» [inédito]. II Foro de Negocios de los Países No Alineados, noviembre...
26. (2007): Seminario ALADI «El desarrollo científico y tecnológico de los procesos productivos de los países miembros» [inédito]. Seminario. ALADI, 6 y 7 de marzo,- Montevideo.
27. ALBERT, L.; MICHAUD, Y. y PIOTTE, R. (1991): La Dirección de Personal. Barcelona: Herder.
28. BARRANCO, Francisco Javier (1993): Planificación estratégica de recursos humanos. Del marketing interno a la planificación. Madrid: Pirámide.
29. BEER, Michael; SPECTOR, Bert; LAWRENCE, Paul R.; MILLS, D. Quinn y WALTON, Richard E.(1989): Gestión de recursos humanos. Perspectivas de un Director General. Texto y Casos. Madrid: Centro de Publicaciones Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Vol. 1.
30. BERENSON, Mark L. y LEVINE, David M. (1992): Estadística Básica en Administración. Conceptos y Aplicaciones. México: Prentice-Hall Hispanoamericana.

31. BESSEYRE DES HORTS, Charles Henri (1989): Gestión Estratégica de los Recursos Humanos. Bilbao: Deusto.
32. BYARS, Lloyd L. y RUE, Leslie W. (1996): Gestión de recursos humanos. Madrid: IRWIN.
33. CREATIVIDAD E INNOVACION EN EMPRESAS Y ORGANIZACIONES. TÉCNICAS PARA LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS
Andrés Fernández Romero. (Editorial: Díaz de Santos)
34. LA ORGANIZACIÓN POR DENTRO. POR QUÉ LAS PERSONAS Y LAS ORGANIZACIONES SE COMPORTAN COMO LO HACEN
Charles Handy. (Editorial: Deusto)
35. CHIAVENATO, Idalberto (1988): Administración de Recursos Humanos. México: McGraw-Hill.
36. CLAVER CORTÉS, Enrique; GASCÓ GASCÓ, José Luís y LLOPIS TAVERNER, Juan (1995): Los recursos humanos en la empresa. Un enfoque directivo. Madrid: Editorial Civitas.
37. ELORDUY MOTA, J.I. (1993): Estrategia de empresa y recursos humanos. Una visión dinámica de la empresa. Madrid: McGraw-Hill
38. FERNANDEZ CAVEDA, Alberto (1990): La Gestión Integrada de los Recursos Humanos. Enfoque directivo general y las condiciones básicas de trabajo en la empresa española actual. Bilbao: AEDIPE, Deusto.
39. FOMBONNE, Jean (1992): "Historia de la Función de Personal" en Dimitri WEISS y colaboradores (1992) La función de los recursos humanos. Paris: Les Editions d'Organisation. Volumen 2.
40. FRENCH, Wendell L. (1991): Administración de Personal. Desarrollo de Recursos Humanos. México: Limusa.
41. GIL, Ignacio; RUIZ, Leonor y RUIZ, Jesús (1987): La nueva Dirección de Personas en la Empresa. Madrid: McGraw-Hill.
42. Zayas Valera A.G, (2006): Revista por el 45 aniversario de la Defensa Civil de Cuba. Entregada a los delegados de los países participantes en el Congreso de reducción de desastres. Palacio de las Convenciones, Cuba, junio de 2006.
43. Zayas Valera A.G, (2007-2009): Folletos "Protege a tu familia de..." editado en Venezuela, Comisión planeta tierra. 2007-2009.

44. Zayas Valera A.G, (2006): Experiencias del Instituto Superior de Diseño en la impartición de la asignatura de Defensa Civil. Congreso Internacional de reducción de desastres, Palacio de las Convenciones, Cuba, Junio 2006.
45. Zayas Valera A.G, (2008): XIV Taller Regional de Educación Patriótica-Militar e Internacionalista. Universidad de Pinar del Rio, noviembre de 2008:
46. Restablecimiento de los contactos familiares, Cruz Roja de Cuba. 2008.
47. Libro interactivo de la asignatura de Preparación para la Defensa. ISDi, Cuba, 2007.
48. Libro interactivo sobre el sistema de medidas de la Defensa Civil. ISDi., Cuba. 2008.
49. Zayas Valera A.G, (2008): Experiencias del Instituto Superior de Diseño en Las clases de Defensa Civil. ISDi, Cuba, 2008.
50. Zayas Valera A.G, (2006-2009): Gestión, planificación y variantes de aplicación para el perfeccionamiento del proceso de Preparación para la Defensa en el Instituto Superior de Diseño. ISDi, Cuba, 2006-2009.
51. Campbell, D., & Stanley, J. (1970). Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social. Buenos Aires: Amorrortu Editores CEPAL, (enero, 2009). Serie Estudios y perspectivas, No 106, México: Impreso en Naciones Unidas, México, D. F. International council of societies of industrial design. (2005). [En línea].
www.icsid.org
52. Martí Sala, E. (2003). Representar el mundo externamente: la adquisición infantil de los sistemas externos de representación. Barcelona:
53. Moreno, A., (2002). Manual de iniciación pedagógica al pensamiento complejo.
www.pensamientocomplejo.com.ar/doc.asp?IdDocumento=49
54. Norman, D. (2005). El diseño emocional. Barcelona: Paidós.
55. Parra Rodríguez, J., Marulanda Páez, H., Gómez, F.A., Espejo Cuca, V. (2005).
56. Tendencias de estudio en cognición, creatividad y aprendizaje. Bogotá: Javergraf.
57. Posada Álvarez, R. (s.f.). Formación superior basada en competencias, Interdisciplinaria y trabajo autónomo del estudiante. Revista Iberoamericana de Educación. www.rieoei.org/deloslectores/648Posada.PDF
58. Ramírez González, A. (2007). Manual de estadística aplicado a las ciencias de la educación. Bogotá: Javergraf.

59. UNESCO. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: visión y acción. Conferencia mundial sobre la educación superior (págs. 68-69). París: Cuadernos Ascun. Wertshc, J. (1999). La mente en acción. Buenos Aires: Aique.
60. Arias Galicia, F. (1980). Introducción a la técnica de investigación en ciencias de la administración y del comportamiento. México D.F.: Trillas.
61. Programa de Continuidad "Follow Up" Diplomado Europeo en Dirección y Administración de Empresas. Seminario: Metodología OVAR. Michel Fiol / Hugues Jordan. 2005.
62. El valor del diseño en el proceso de internacionalización de la empresa española. Seminario PIPE. Sociedad Estatal para el Desarrollo del Diseño y la Innovación. DDI. 2005.
63. Diseño e Innovación. La Gestión del Diseño en la empresa. Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica. 2008.
63. Peña Sergio. Propuesta de currículum para la formación de diseñadores. Tesis de Maestría (2008)
65. R. Conferencia La nueva Universidad cubana. Curso de Preparación para decanos. MES. La Habana. 2007
66. Cabrera, Armando; Acerca del Proceso de Diseño. Una visión. Folleto en soporte digital.
71. Horruitiner, P. La Universidad cubana. El modelo de formación. Ed. Félix Varela. La Habana. 2006 Departamento de Diseño Industrial, ISDI: Plan de estudios de la carrera de Diseño Industrial, ISDI. La Habana, 1999.
72. Peña, S. La formación de diseñadores en el ISDI, Conferencia impartida en el Forma, ISDI, La Habana. 2007.
73. Beckwith, Harry "El toque invisible. Cuatro Claves del Marketing Moderno".
74. Teoría y Práctica del Diseño Industrial", 3.3 La ciencia como fuerza productiva, 3.4 La tecnología como mercancía.
Artículos web: http://foroalfa.org/A.php/La_frontera_diseño-ingeniería/145 sobre la génesis del diseño para entender contradicciones
75. J.L.(2007), Educación Superior ,desarrollo social e innovación, construyendo marcos conceptuales.
76. Nelson, R.R (1993). National Innovation Systems: a comparative analysis. Oxford University Press.

77. Nuñez, J.L. F. Montalvo, I. Perez. (2008). Universidad, Innovación y Sociedad: la universidad cubana en el sistema nacional de innovación.
78. Paulina/ Cervini, Analía: En torno al producto. Diseño estratégico e innovación pyme en la Ciudad de Buenos Aires. Editado por el Instituto Metropolitano de diseño e Innovación IMDI. Buenos Aires, Argentina, 2005.
79. BLOOD, Rebecca. Universo del Weblog .
80. BARCELONA: Ediciones Gestión 2000 Cobo Romani, Cristóbal; Pardo 81.
82. Kuklinski, Hugo. 2007. Planeta Web 2.0. Inteligencia colectiva o medios fast food. Grup de Recerca d'Interaccions Digitals, Universitat de Vic. Flacso México. Barcelona / México DF.
83. Frascara, Jorge (1999). "Diseño gráfico y comunicación". Ed. Infinito, Buenos Aires, Argentina.
84. Dondis, Donis . "La sintaxis de la imagen". Colección Comunicación Visual, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1973.
85. Olivares, Guido. Ponencia: Aportes del diseño gráfico a la educación. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile, 2007. Frascara, Jorge. Op. Cit.
86. Moles Abraham y Costa Joan (2001), Publicidad y diseño. El nuevo reto de la comunicación, Buenos Aires, Infinito.
87. Majaro, Simón (1992). "Cómo generar ideas para generar beneficios". Ed. Granica, Buenos Aires, Argentina.
88. Quiroga, Marta (2002). "Reflexiones sobre diseño instruccional", en Rev. Perspectiva Educacional, Inst. de Educación, UCV, n. 39-40. Valparaíso, Chile.
89. Gómez Romero, Pedro. www.cienciateca.com. "Divulgadores científicos". Mayo 2002. 23 de mayo, 2008.
90. Dondis, Donis . "La sintaxis de la imagen". Colección Comunicación Visual, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1973.
91. Díaz Escobar, José 2004. Radio and multimedia, two alternatives for science popularization. Revista Quark. No. 34, octubre-diciembre 2004.
92. Frascara, Jorge (1999). "Diseño gráfico y comunicación". Ed. Infinito, Buenos Aires, Argentina.
93. Gómez Romero, Pedro. www.cienciateca.com. "Divulgadores científicos". Mayo 2002. 23 de mayo, 2008.

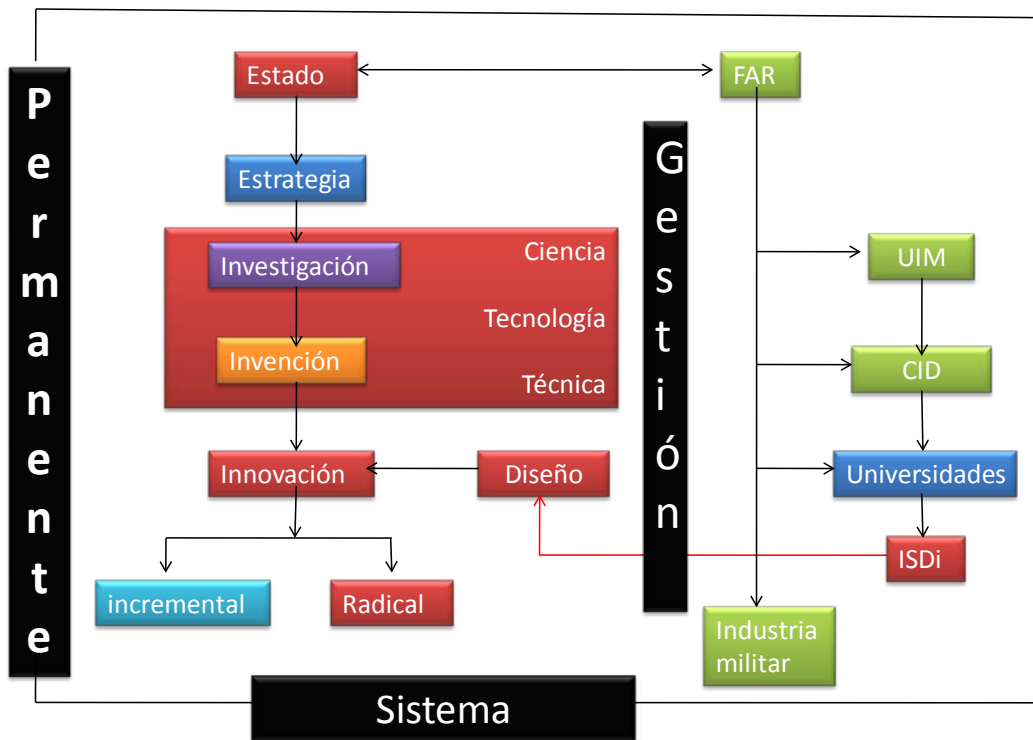
94. Olivares, Guido. Ponencia: Aportes del diseño gráfico a la educación. Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile, 2007.
95. Quiroga, Marta (2002). "Reflexiones sobre diseño instruccional", en Rev. Perspectiva Educacional, Inst. de Educación, UCV, n. 39-40. Valparaíso, Chile.
96. Majaro, Simón (1992). "Cómo generar ideas para generar beneficios". Ed. Granica, Buenos Aires, Argentina
97. Moles Abraham y Costa Joan (2001), Publicidad y diseño. El nuevo reto de la comunicación, Buenos Aires, Infinito.
98. 85/2003 del CITMA. Reglamento Sistema de Programas y Proyectos de
99. Manual de Procedimientos para la Gestión de Programas y Proyectos del CITMA, 1995.
100. Cabrera Armando. "Acerca del Proceso de Diseño: una visión". Folleto en soporte digital.
101. Karwowski, W. Marras, W. "The Occupational Ergonomics Handbook". E.E.U.U,1999.
102. McCormick, Ernest. "Ergonomía. Factores humanos en ingeniería y diseño". Gustavo Gili. S. A, Barcelona, 1980.
103. Peña, Sergio L. "Propuesta de Currículo para la formación de diseñadores". Tesis demaestría, 2007
104. Prado León, Lilia R. y Ávila Chaurand, Rosalío. "Factores antropométricos y socioculturales. Ergonomía y diseño de espacios habitables". Universidad de Guadalajara, México,2005
105. ISO 8996 Determinación de la producción de calor metabólico. I Ed. Ginebra, 1990.
106. www.iea.cc (Sitio Web de la Asociación Internacional de Ergonomía)
107. Conferencias Diseño Básico IV 2do año. Curso 2007-2008.
108. Conferencias Diseño Industria II 3er año. Curso 2008-2009.
109. Conferencias Ergonomía I 2do año. Curso 2008-2009.
110. Conferencias Ergonomía II 3er año. Curso 2008-2009.
111. Mackay, Mark . Análisis estadístico en el diseño. Foro Alfa,2008
112. Peña, S. Calificador de Cargos de Diseño. ONDI. Cuba . 2006.

113. Scull J. y Lamar R. Matemática y Diseño. Evento Forma 2007 .
114. Trabajos finales, Curso de herramientas informáticas para el diseño. Maestría de Gestión para el Diseño, ISDI, 2009
115. Castro F. Discurso en la conferencia de las naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Rio de Janeiro, Brasil 12 de junio de 1992. En: Granma, Ciudad de La Habana, 13 de junio de 1992.
116. Castro Díaz Balart, F. XI Encuentro Internacional sobre Globalización y Problemas del Desarrollo. Cuba 5 de marzo de 2009
117. Delgado C J. Hacia un nuevo saber. La bioética en la revolución Contemporánea del saber. La Habana, Cuba: Publicaciones Acuario. Centro Félix Varela; 2007. 199 p.
118. Revolución del saber y bioética. En Revista Honda. de la Sociedad Cultural José Martí; 2008 (24). p 9-15.
119. . Engels F.. Anti Dühring. Generalidades. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación; 1975.
120. López M. Obsesiones filosóficas de fin de siglo. Argentina: Editorial Biblos; 1993.
121. Marx C. Tesis sobre Feuerbach. En; Obras Escogidas. en 3 Tomos, Tomo 3 Moscú: Editorial Progreso; 1974.
122. Manuscritos Económicos y Filosóficos de 1844. La Habana, Cuba: Editora Política; 1965.
123. La Ideología Alemana Capítulo I. La Habana, Cuba: Editora Política; 1965.
124. Rodríguez Z. Filosofía, Ciencia y Valor La Habana: Editorial Ciencias Sociales: 1985 255 p.
125. Pupo R. El hombre, la Actividad Humana, la Cultura y sus mediaciones fundamentales. En: Conferencia del curso de doctorado del Instituto de Filosofía de Cuba, 2009.
126. Pupo R, Bush R M. La Filosofía en su Historia y Mediaciones. Instituto de Educación Superior "José Martí" de Monterrey y Facultad de Filosofía e Historia de la Universidad de La Habana. 2008.
127. Vitier C. compilador: José Martí en la Universidad. IV La Habana: Editorial Félix Varela; 1997.
128. Ollet Nerey M, Faloh Bejerano R: Estudio de casos de transferencia tecnológica.

VII. ANEXOS

VII. ANEXOS

Idea general de la gestión e innovación del diseño



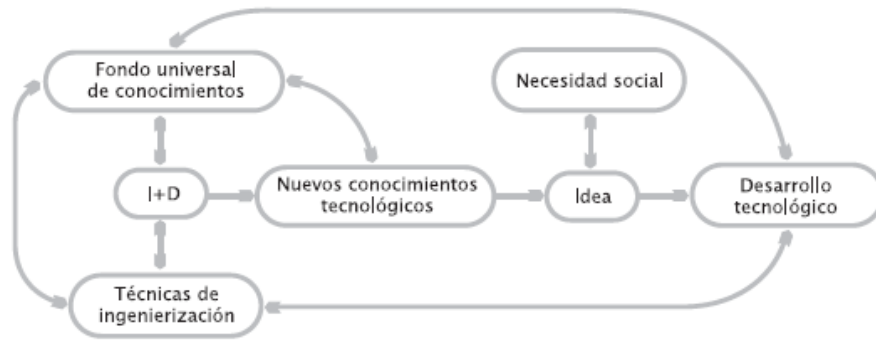


Figura 1 Esquema simplificado de tecnología empujada por la ciencia

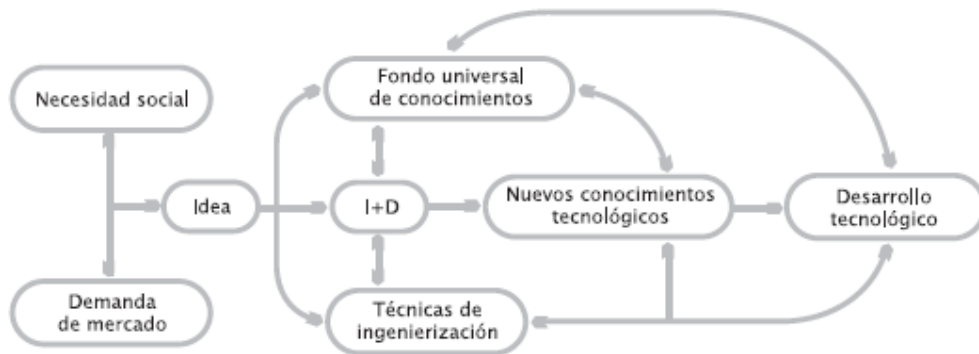
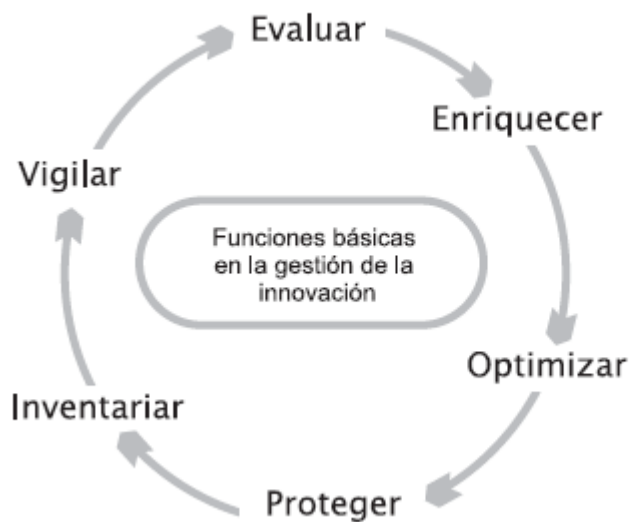
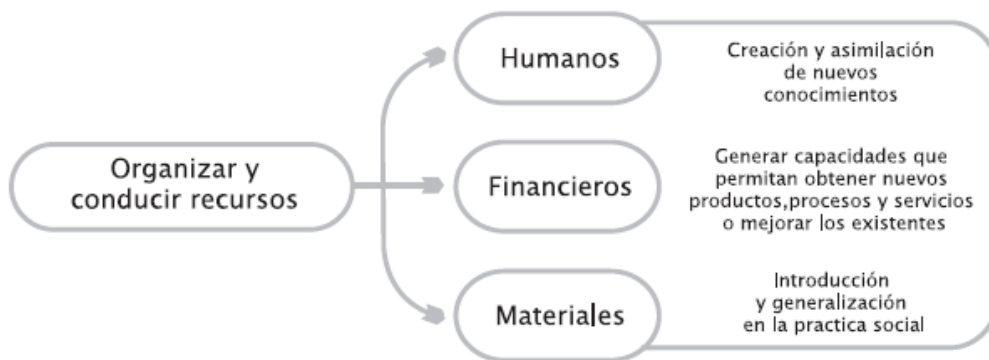


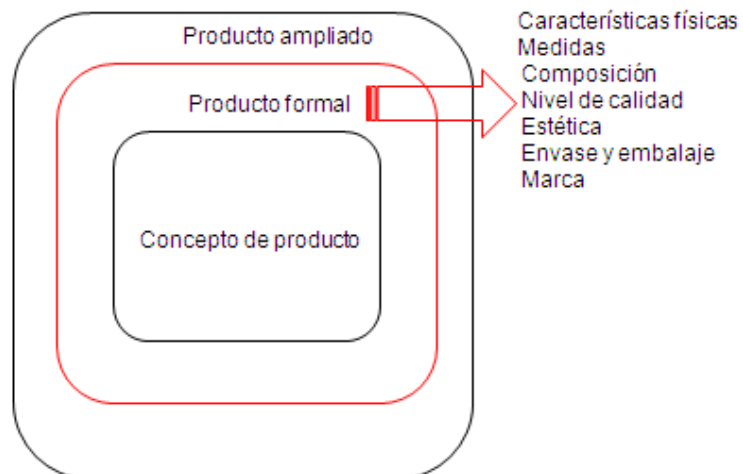
Figura 2 Esquema simplificado de tecnología halada por la demanda

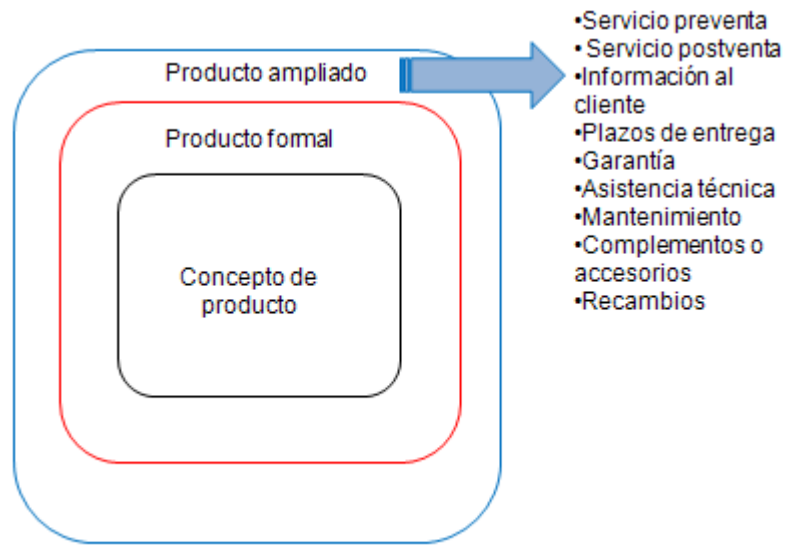
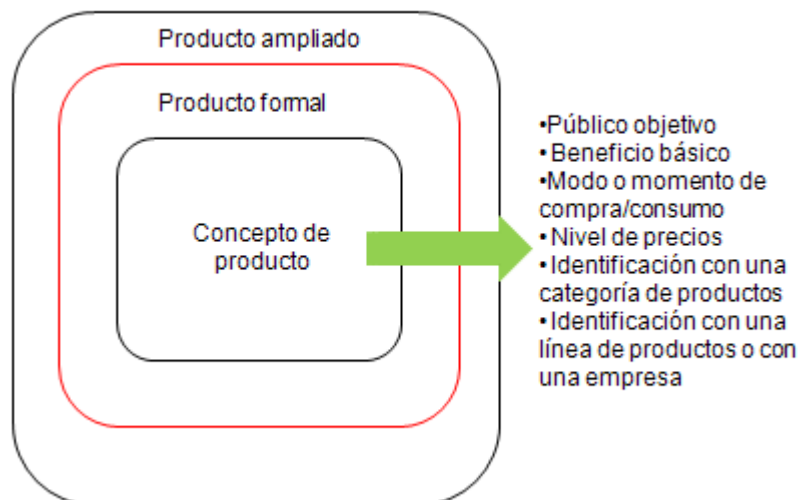
Gestión de la innovación (*figura No.4*)Funciones básicas en la gestión de la innovación (*figura No.5*)

Organización territorial de la gestión de diferentes recursos (*figura No. 6*)



Atributos del producto formal (*figura No. 7*)

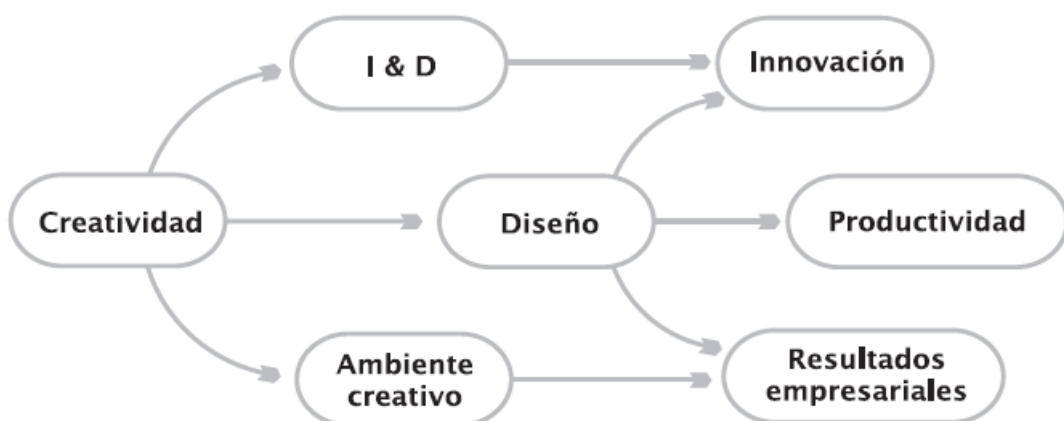


Atributos del producto ampliado (*figura No. 8*)Elementos del concepto de producto (*figura No. 9*)

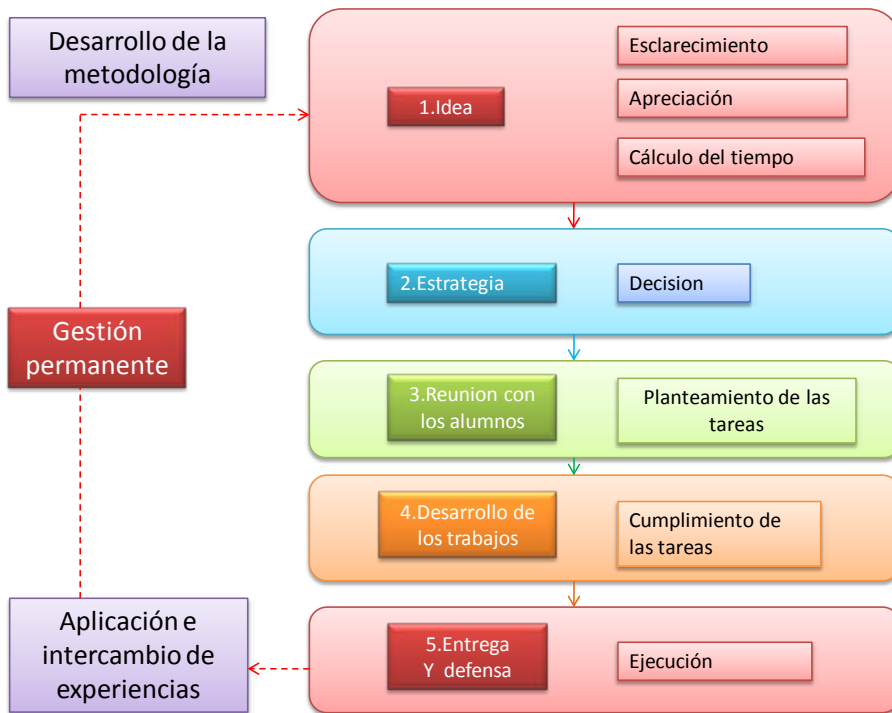
Relación de diseño, producción y marketing (*figura No. 10*)



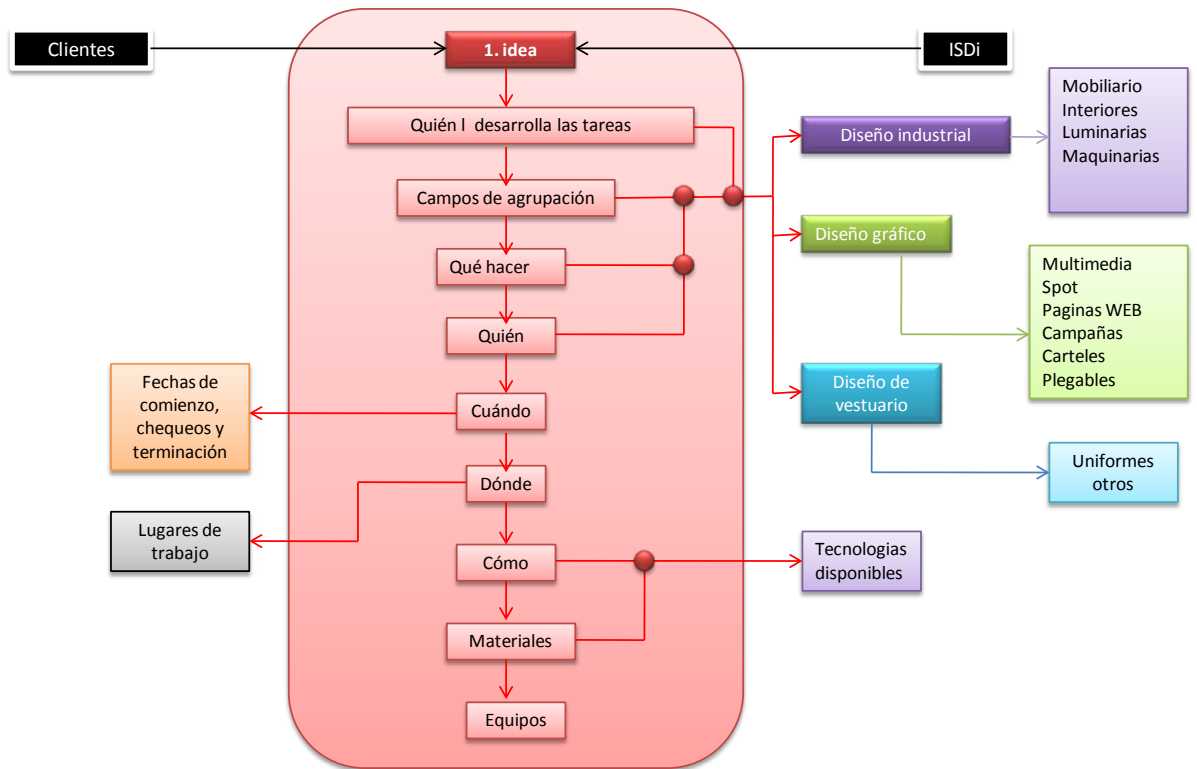
Creatividad, diseño y éxito empresarial (*figura No. 11*)



Consecutividad de trabajo para la aplicación de la metodología de planificación y desarrollo de las tareas de diseño en interés de la Defensa Nacional



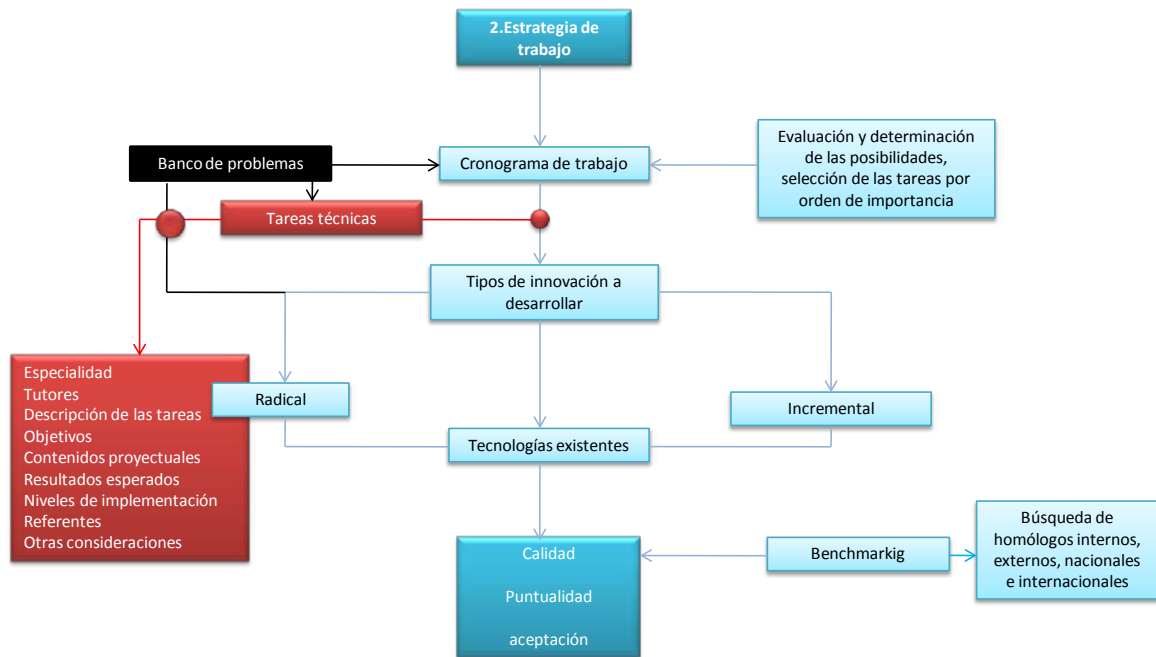
1.-Desarrollo de la Idea, esclarecimiento y apreciación para la toma de decisiones.



Primera reunión: En este momento de trabajo, se esclarecen y aprecian todas las cuestiones que permitan posteriormente el desarrollo sin dificultades de las tareas, ambas parte exponen todos los puntos de vista dando respuestas a cada paso de la Idea.

Será necesario que se detallen todos los aspectos y se recojan en acta los acuerdos.

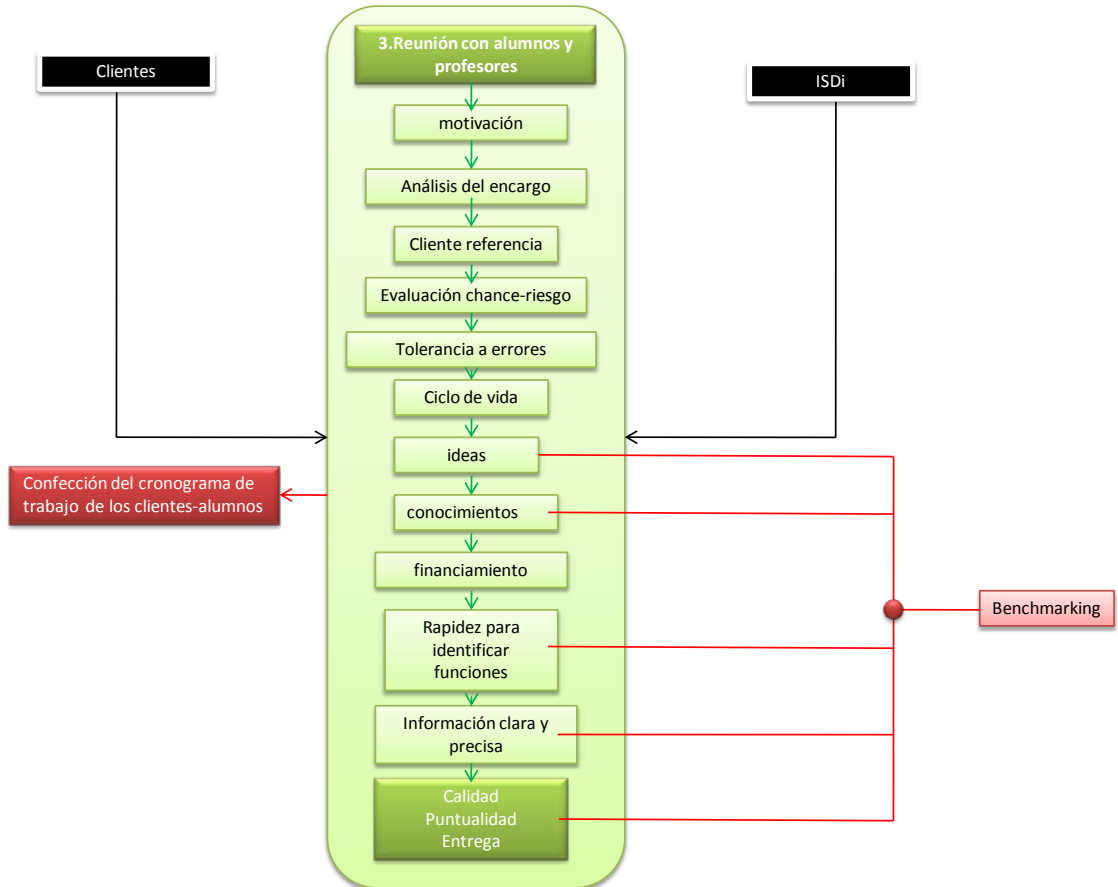
2.- Estrategia de desarrollo de las tareas



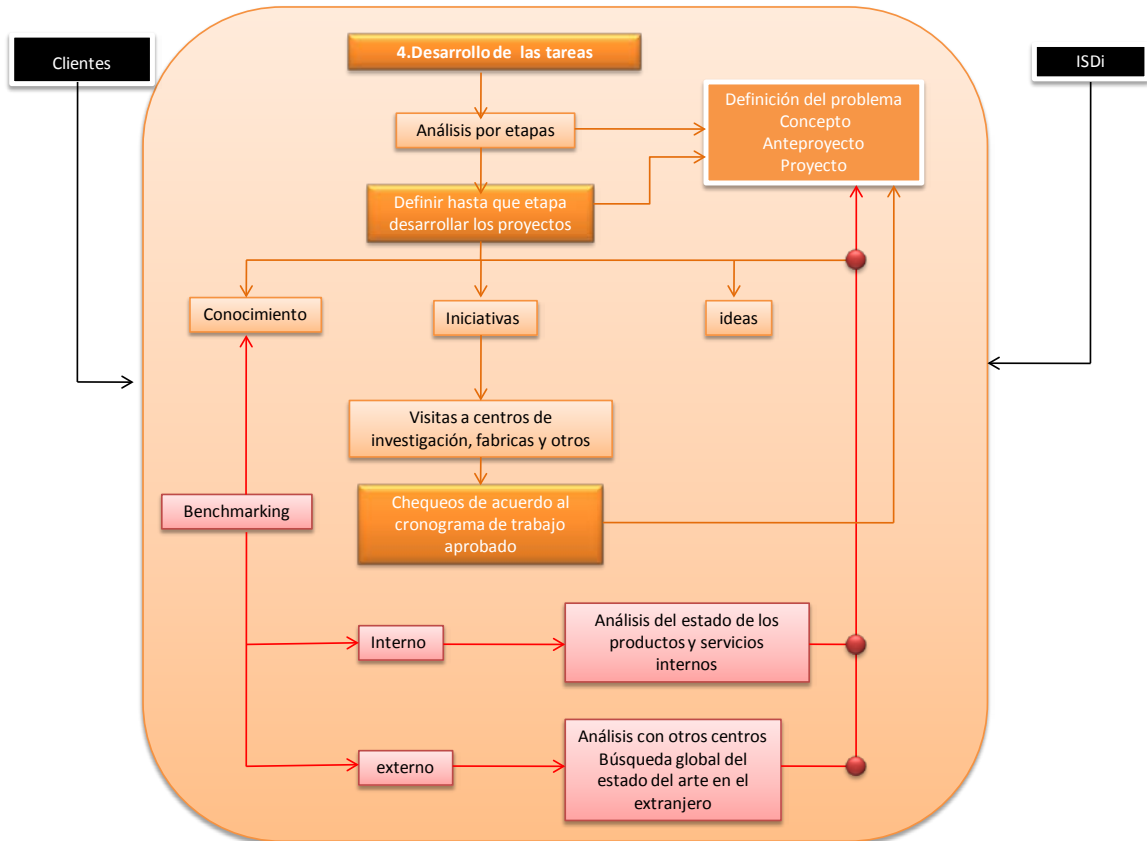
El banco de problemas se presenta considerando el orden consecutivo que el cliente necesita, dado que este banco es confeccionado a largo plazo, incluye tareas que se pueden concluir en el año o continuar con alumnos que pasan de año.

Para la confección de las tareas técnicas debe considerarse documento elaborado como modelo y es por el cual se trabaja.

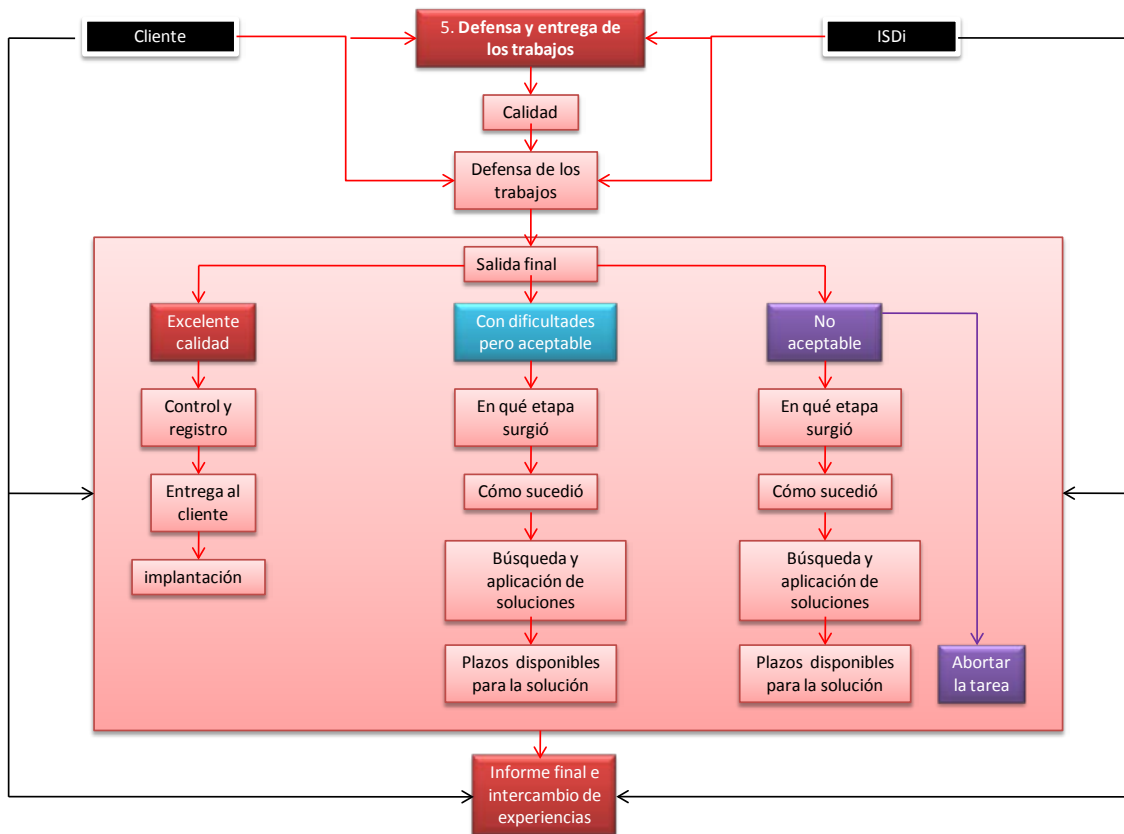
3.- Reunión con alumnos, clientes y profesores



4.- Desarrollo de las tareas



5. Defensa y entrega de los trabajos a los clientes



Estrategia de aplicación de la metodología durante el desarrollo de las clases



Desarrollo de una tarea de diseño aplicando la metodología de gestión e innovación para una Empresa Militar.

Tarea encargada por el Centro de investigación y Desarrollo No. 3, MECATRONICS, de las FAR en el año 2008-2009 con el tema:

Modernización de la Estación de Radio localización P-18, rediseño de exteriores e interiores.

Comenzado en el segundo semestre de cuarto año, concluido y entregado al cliente en el primer semestre de quinto año.

Se caracterizó por:

- Cuarto año, segundo semestre: entrega de la tarea y desarrollo hasta la etapa de definición del problema. Total 40 horas.
- Quinto año: primer semestre, continuación de la tarea desde la etapa de definición del problema hasta la etapa conceptual. Total 96 horas.
- Defensa y entrega al Centro de Investigación, aprobación para su introducción en la producción.
- Informe final conjunto ISDi-CID.
- Total de horas empleadas: 136.
- Se realizaron un total de 12 visitas de trabajo e intercambio de proposiciones con el Centro de Investigación.

A continuación se puede apreciar el orden de trabajo y resultados alcanzados en el proyecto, el cual se desarrollo siguiendo la metodología que se propone en la presente tesis, lo que permitió un trabajo bien estructurado, organizado, cumplimiento de las etapas, chequeos, participación colegiada de todos los participantes y obtención de un producto acorde a la demanda del cliente y su posibilidad de introducción inmediata en la producción.



Estación de Radio Localización P18



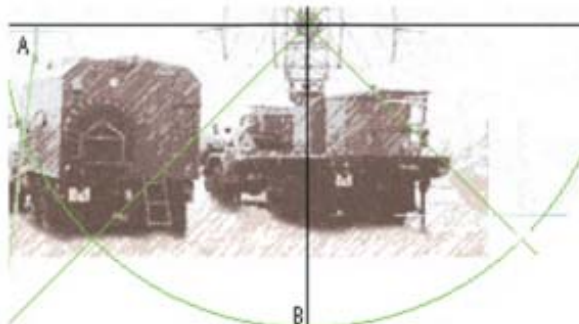
Ciente

El Centro de Investigación y Desarrollo (CID) "MECATRONICS", creado en el año 1989, es el resultado de la fusión del CID de la DAAFAR con el CID de Armamento y los Departamentos del CID de la MGR.

Misión

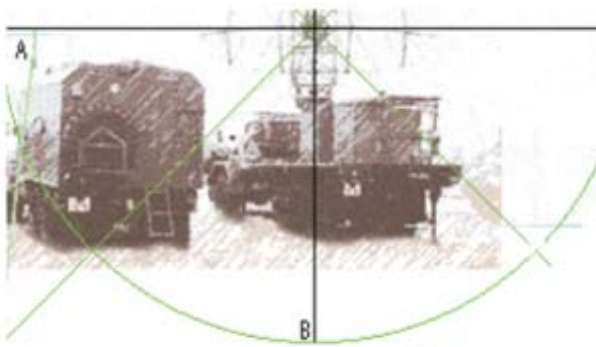
Dar solución a las necesidades de las FAR, ejecutando Proyectos de Investigación y Desarrollo, Servicios Científico Técnico y Producciones Especializadas, demandados por los Órganos de la DAAFAR (TRT, TCAA, FA), la MGR y la Dirección de Preparación Combativa del MINFAR. Permitiendo esto dotar a las FAR de nuevos medios de combate y la modernización de otros.

Solicitud del cliente



La modificación de los equipos electrónicos y de la antena de las ERL P18 de años de explotación conlleva a la transformación interior y exterior de ambos camiones. (carro de antenas y de equipos o furgón). Se necesita la intervención de especialista de Diseño Industrial hasta la etapa de conceptualización en el diseño, nuevas distribuciones y variantes de solución a los problemas espaciales, funcionales, ergonómicos y de uso que esta transformación provoca.

Alcance



el proyecto se dividirá en tres etapas:

- 1- Etapa investigativa y definición de la configuración de la estación de radiolocalización P18
- 2- Desarrollo de un puesto de trabajo con componentes definidos por el cliente. Análisis antropométrico
- 3- Redistribución espacial del interior del furgón con la inclusión del nuevo puesto de trabajo. Análisis de iluminación.

Etapa investigativa y definición del problema de diseño, así como la variante más factible de las propuestas por el cliente.

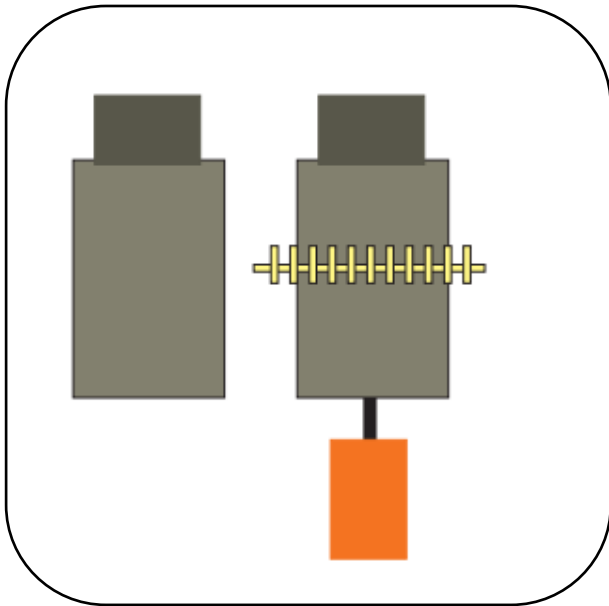
1



El P18 es una estación de radar de banda métrica empleada para la localización y seguimiento de medios aéreos y la transmisión de esta información. Fabricados por la URSS en los primeros años de la década del 1980.

Se compone de forma general de dos camiones de tipo URAL 375, uno para la transportación del sistema de antenas y otro para la transportación de la parte especial, además cuenta con dos cabinas de dos ejes para los medios energéticos.



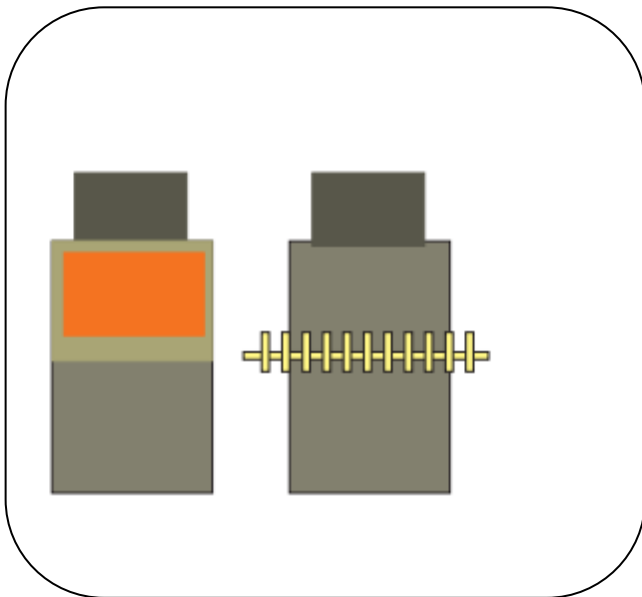


Configuraciones propuestas

Variante 1:

Mantener el sistema de antena actual y en la parte especial realizar la sustitución de los elementos previstos, adicionándole un rack funcional, dos puestos de trabajo para computadoras y una mesa de trabajo más cómoda para la reparación de equipos electrónicos. Los agregados energéticos se mantienen en remolques de dos ejes o pudiera pasarse a un solo eje además de unificar ambos en un remolque

- Se gana en espacio en el puesto de mando por lo que se puede maniobrar con mayor facilidad y establecer una mejor configuración funcional facilitando así mejores acciones de uso y de área para la realización de otras actividades.



Configuraciones propuestas

Variante 2:

La misma variante anterior pero se recorta la cabina aproximadamente a la mitad y se montan los medios energéticos en el espacio liberado (al menos uno, el otro pudiera pasar a remolque de un eje)

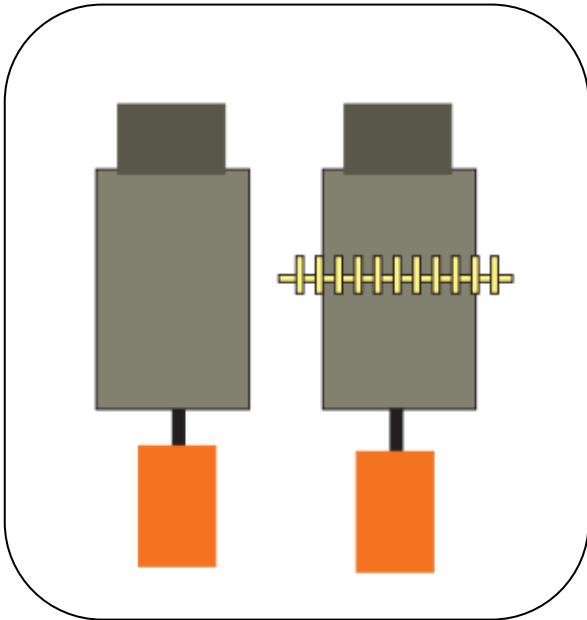
Ahorro de área de ubicación de componentes, así como de trailer para el grupo electrógeno, pero si el mismo se descompone resulta más engorrosa su reparación o sustitución por otro.

Configuraciones propuestas

Variante 3:

Pasar elementos que no se modernizan o al menos algunos de ellos al vehículo de antenas

Trae como consecuencia una reparación y reubicación de todos los componentes, incurriendo en más gastos de materiales y procesos. Se fragmenta sin necesidad alguna el sistema, pudiendo provocar desperfectos en el funcionamiento y problemas en cuanto al mantenimiento de estos componentes que se cambian, cuando en la configuración anterior todos estaban accesibles en un mismo furgón.

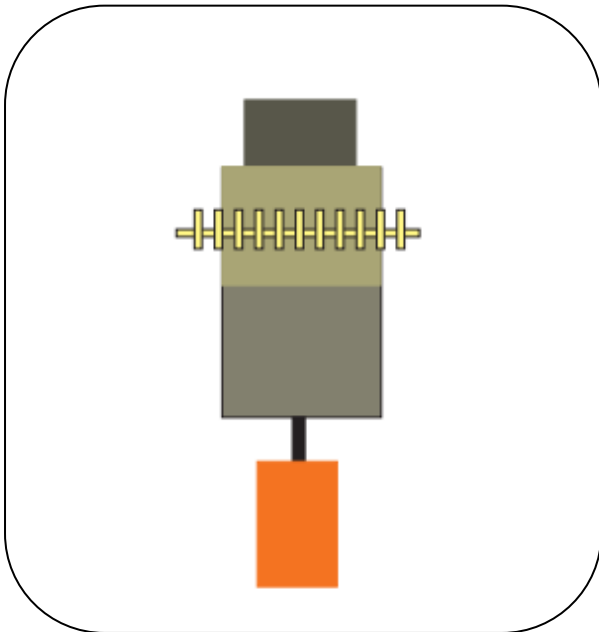


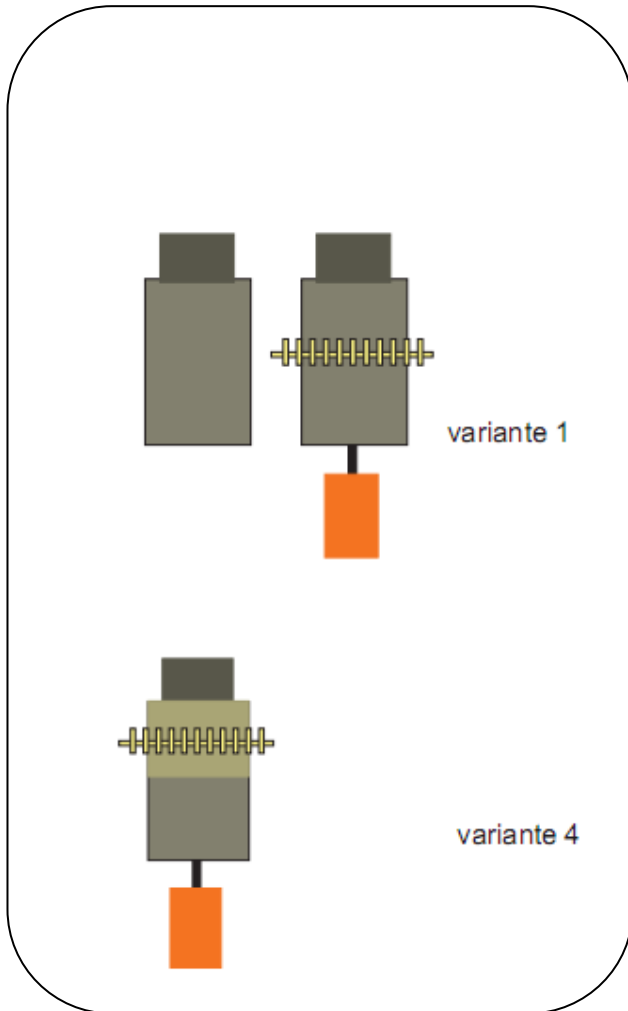
Configuraciones propuestas

Variante 4 :

Disminuir las dimensiones de la antena y unificarlo en un solo vehículo.

Esta variante trae consigo ventajas, ya que al eliminar un carro, se ahorra combustible en su transporte y emplazamiento. Todos los elementos quedan en una unidad cohesionada , pero la misma incluiría mayores modificaciones de los componentes y modernización de la técnica. Es una opción interesante a realizar pero se necesita de mayor estudio y tiempo para su ejecución.





conclusiones de la etapa

Como el cliente dispone para la realización del proyecto un plazo de 3 años y la prontitud de la utilización del equipo, se decidió optar por la variante 1 debido a la simplicidad del proceso productivo de la misma en esta etapa.para un plazo mayor y como visión final de la empresa se trazaría como objetivo llegar a implementar la variante 4.

Desarrollo de un puesto de trabajo con componentes definidos por el cliente.
Análisis antropométrico.



Dotación que compone la estación

Dos choferes operadores de grupos electrógenos:

Conducen los camiones de la estación y son los encargados de operar las plantas eléctricas (comprobarlas, conectarlas, pasar tensión, controlar su funcionamiento, desconectarla y prepararla para la marcha cuando incluya el trabajo. Durante el emplace y des emplace se encargan de realizar el acople de los cables de la energía ala cabina con los sistemas especiales)

Jefe de estación:

dirige la estación

Técnico de estación:

es el sustituto del jefe de estación y responde por el mantenimiento y estado técnico de la estación

Jefe de escuadra:

es el jefe de los operadores y a su vez cumple funciones de operador

Tres operadores:

son los encargados de la conexión de la estación y de todas sus actividades la fundamental la realizan sentados delante de un indicador o computadora para observar la representación de la exploración y realizar la dirección del radar

Puesto de trabajo y accesorios. Homólogos



El puesto de trabajo amplio garantiza un mayor confort ya que brinda una mayor área de apoyo, permite que se pueda colocar papeles y otros implementos que se utilizan para realizar la actividad con eficiencia, la pantalla al tener una pequeña inclinación garantiza que se pueda ver con mayor claridad, se destinan áreas para otros controles además de poseer un teclado independiente del mouse.

Estos puestos de trabajo están sometidos a vibraciones por lo que se utilizan amortiguadores.

Las sillas que se utilizan son giratorias, facilitando el movimiento. Se utilizan sillas con o sin reposa brazos

Puesto de trabajo y accesorios. Homólogos



Ejemplo de puesto de control inmerso en un rack.

Rack estándar de 19 pulgadas y su estructura. Mueble que se tomará en cuenta dimensionalmente para la confección del puesto de trabajo.

Puesto de trabajo y accesorios. Homólogos



Sistema de pupitres posibilita la combinación de los módulos



Pupitres universales



A elección con puerta corta o larga. Puerta corta para montaje de un pupitre frontal o un cajón para teclado.

Condicionantes



Establecer dimensiones correspondientes al RACK de 19 pulgadas.

Contener:

Una computadora industrial IPC-610
 Un monitor industrial FPM-3191G-RBE de 19 pulgadas
 Un back-up OPTI modelo 1000C-RM
 Teclado ADVANTECH modelo KBD-6312
 Utilizar amortiguador de movimiento AKCC-40M.

Requisitos

Uso

La altura de la superficie de trabajo deberá estar a 200mm desde la superficie del asiento hasta la misma.

Evitar que la rodilla del operador desde la posición de sentado choque con el mueble del puesto de trabajo, dejando una distancia de 25mm de holgura más la distancia nalga-rodilla del percentil 95, (645mm).

Garantizar el alcance desde la posición de sedente hacia los elementos de control no exceda los 754 mm correspondientes al percentil 5 de alcance de punta de mano.

Colocar el plano de trabajo entre los 200 y 260mm desde la superficie del asiento.

Requisitos

El borde superior de la pantalla no debe sobrepasar la altura de ojos sentado del percentil 5, (760mm).

La inclinación de la pantalla no deberá exceder los 10 grados respecto al eje vertical.

Garantizar el acceso hacia los conectores entre los componentes electrónicos desde los laterales del mueble contenedor.

Función:

Amortiguar el mueble contenedor de los componentes electrónicos en su fijación al piso y la cara posterior.

Evitar el movimiento de la computadora, el teclado y el back up contenidos en el mueble del puesto de trabajo cuando el camión se desplace sobre terrenos irregulares.

Requisitos

Tecnológicos:

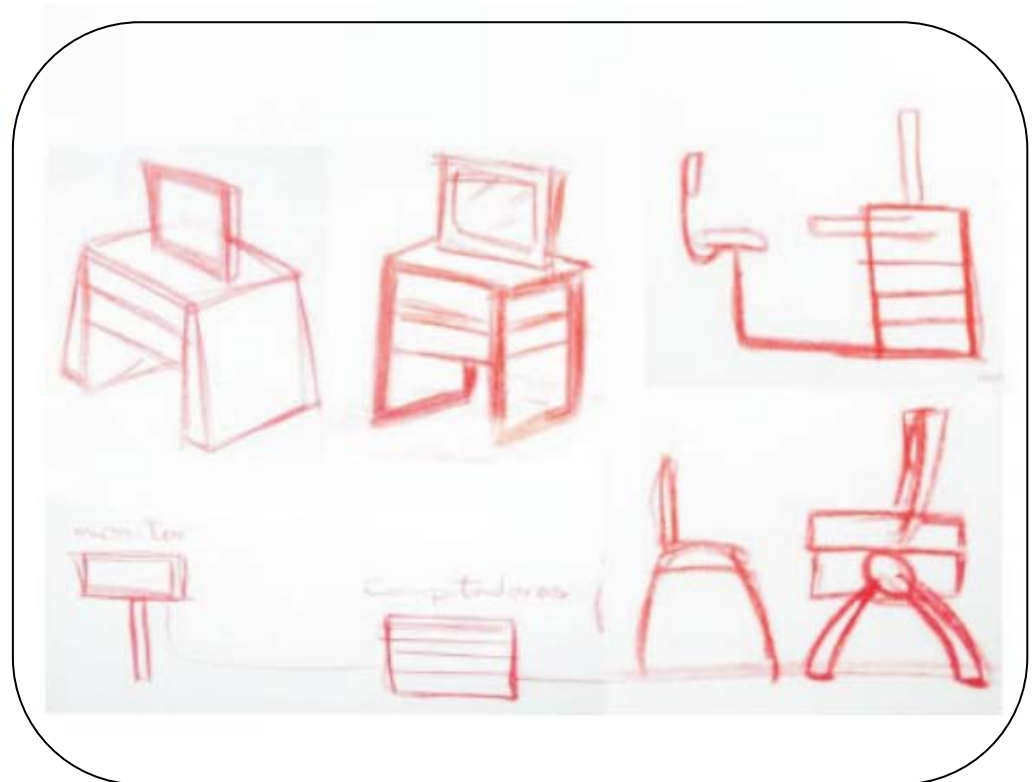
utilizar materiales disponibles en la entidad como:

- Chapa de acero Ct3 , Acero 20 de espesor 1-1,5-5-8-10 mm.
- Chapa de aluminio H14-3003 de espesor 2mm.
- Planchuelas de acero 20 de 25x4,30x4 y 40x4.
- Perfiles cerrados de sección rectangular de 50x30x2, 40x20x2, y 30x30x2.
- Perfiles de sección en L de 25x25x4, 30x30x4, y 50x50x4.
- Madera.

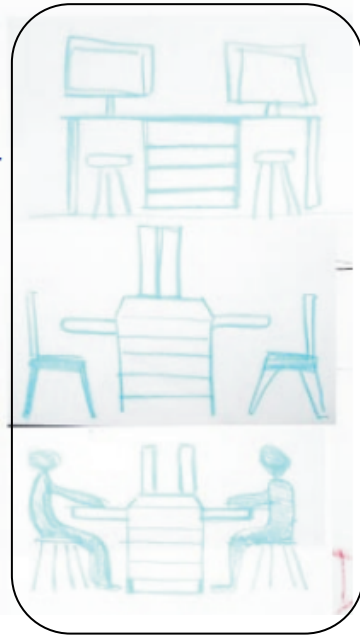
Idea conceptual

Disponer los componentes en una estructura fija, los cuales serán desmontables y de fácil acceso permitiendo la intercambiabilidad de los mismos de manera rápida. Dicha estructura además de sostener brindara protección contra golpes y movimientos bruscos mediante la utilización de amortiguadores. Dispondrá de una superficie de apoyo para documentos la cual, al igual que el teclado, se guardan dentro de la estructura para ahorrar espacio.

Puestos de trabajo individuales, articulados en dos grupos perceptivos (Monitor y componentes)



Unión de los dos puestos de trabajo en uno solo, optimizando su ubicación espacial, salida de cables de alimentación, y posicionamiento por modo de uso y funciones a realizar.



Conjuntamente con el cliente se toma la decisión de desarrollar este camino debido a la factibilidad de producción con los recursos disponibles por la entidad y tener una mayor relación formal con los Rack, los cuales convivirán con el equipo en el interior del camión P-18.



Primer acercamiento. Distribución de componente



Se compone de una estructura de perfiles rectangulares de y de angulares (perfiles de sección en L), forrado con chapas para brindar mayor protección a sus componentes

Los equipos que contiene se fijan mediante tornillos por el frente y además se apoyan en unos angulares que también rigidizan la estructura

Solución final



Partes que lo componen



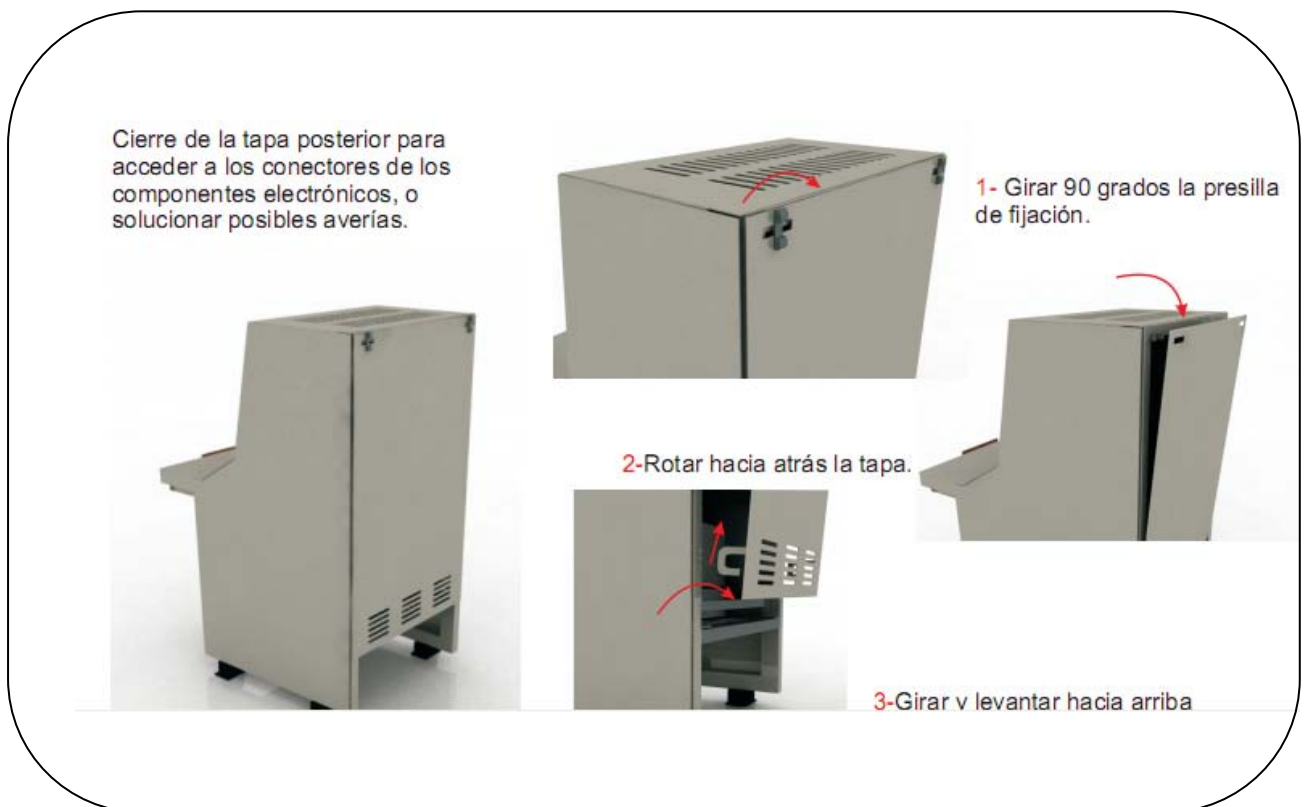
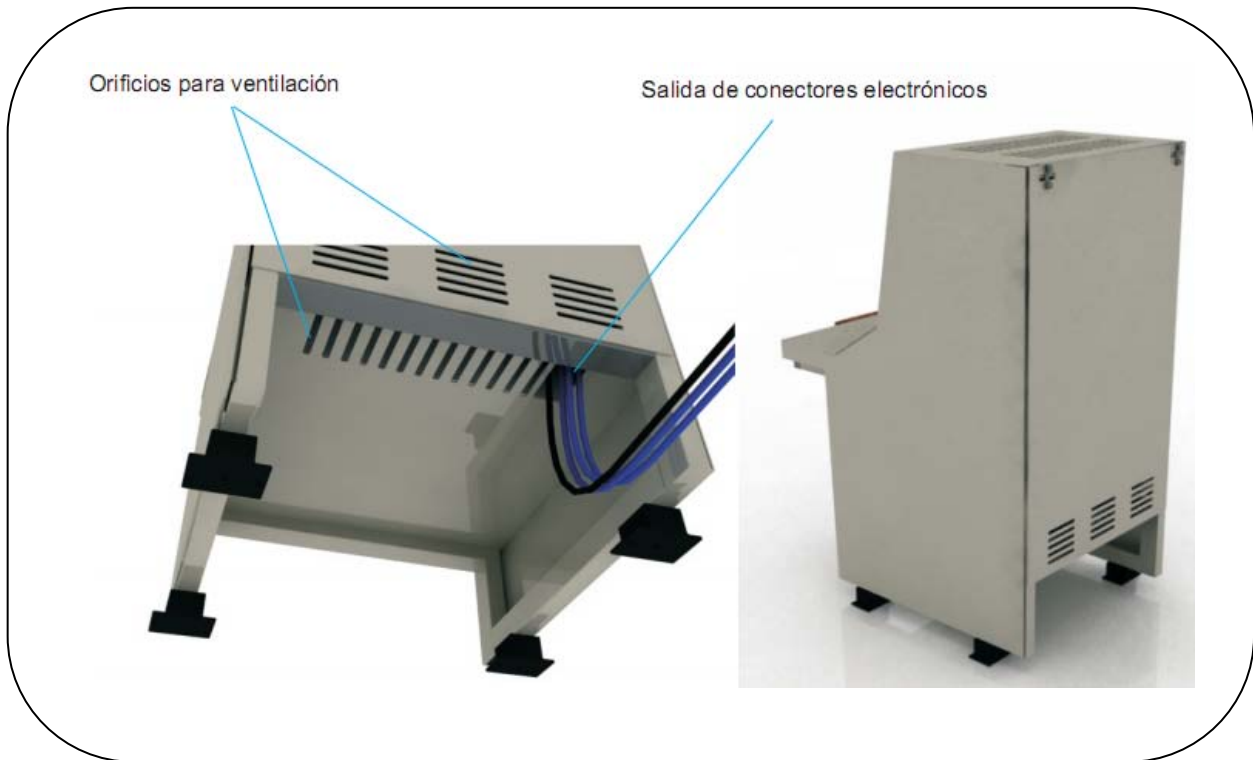
Bandeja de salida del teclado



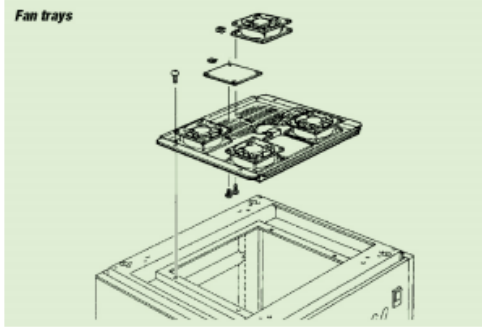
Superficie de apoyo extensible

Ubicación de los componentes internos dentro de la estructura.





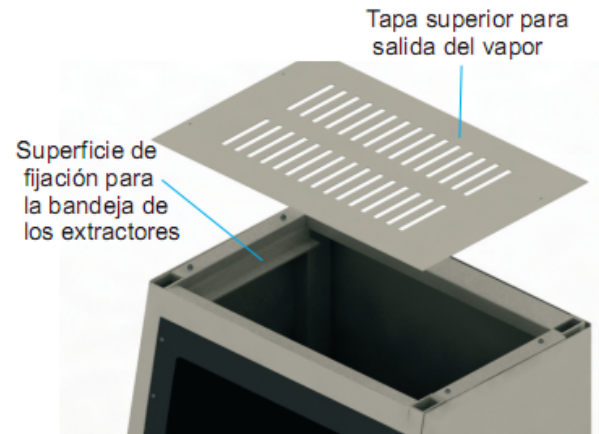
Sistema de ventilación



solución que se le da al sistema de ventilación en el Imrack 1400

Partes que lo componen

Se utilizará un sistema de ventilación similar al utilizado en los racks, lo que en este caso se emplearán dos fan conectados en una misma bandeja, la cual se fijará (atornillada) a dos angulares en la parte superior del mueble. dicha bandeja, se diseñará cuando se adquiera el fan y se precisen sus dimensiones



Se emplean perfiles rectangulares (50X30) soldados entre si para conformar la estructura rígida y angulares (50X50) para los soportes de los equipos, el recubrimiento se realizó con chapa de 2mm.

Estructura



Los orificios de los perfiles para la fijación de los componentes se realizará según el estándar de presillas y tornillos utilizados en los Rack.

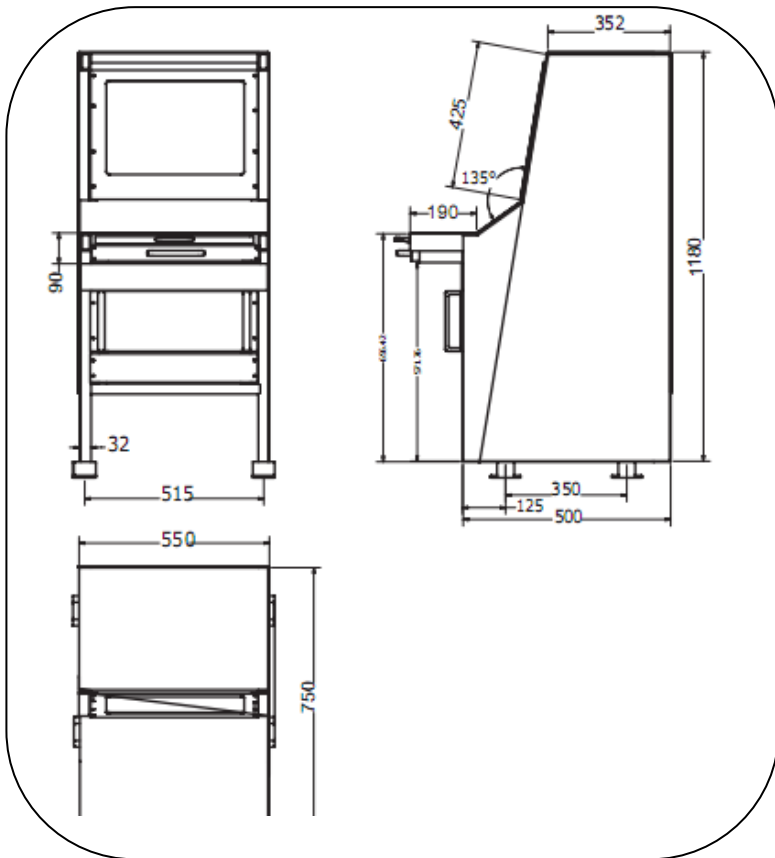
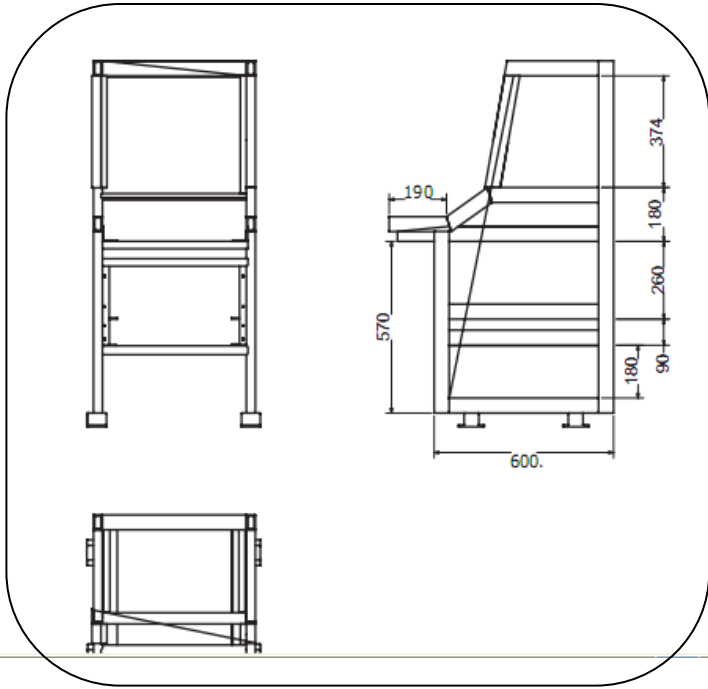


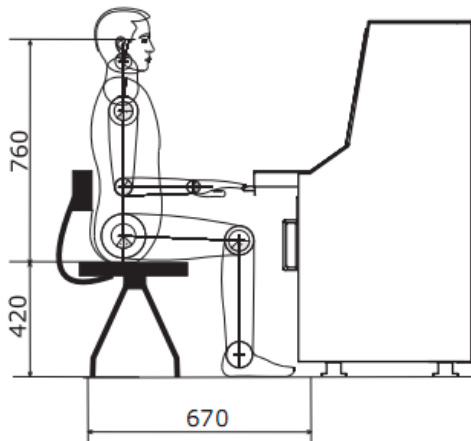
Perfiles de fijación 

Perfiles de soporte 



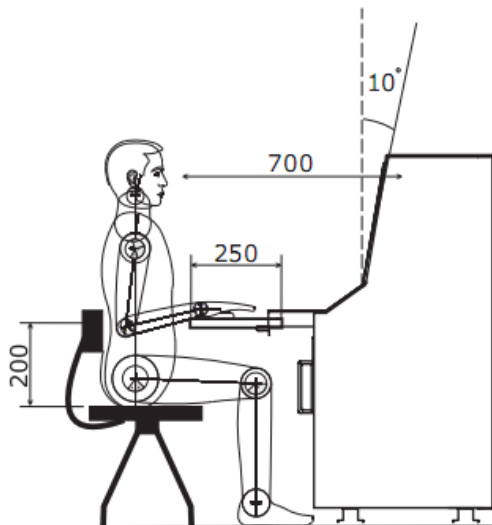
Dimensiones generales





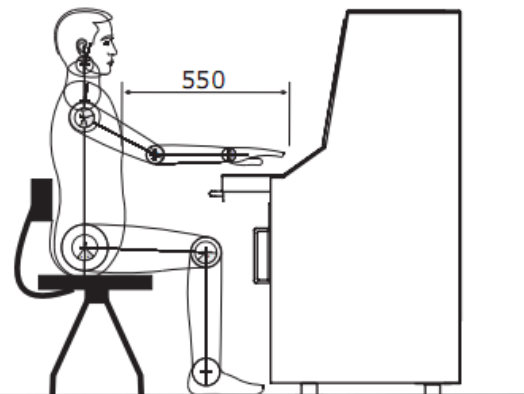
Según las recomendaciones dimensionales del Panero (libro de estimación y recomendaciones para dimensionar los objetos y los espacios según la antropometría humana) se definen las dimensiones del puesto de trabajo teniendo en cuenta alcances y holguras de los percentiles 5 y 95, pues constituyen los rangos más críticos para establecer las mediciones.

En la imagen se muestran algunas relaciones dimensionales entre la silla a utilizar en el puesto de trabajo, la postura y los alcances para evitar la carga del cuerpo y el choque entre las partes.



Se logra disponer linealmente la altura de los ojos del percentil menor con el borde superior de la pantalla para establecer una adecuada posición de la cabeza al enfocar en la misma, además de que se logra una distancia entre el ojo y el área de enfoque en la pantalla de 700 mm la adecuada para lograr el menor agotamiento visual, apoyado por una ligera inclinación de la misma unos 10 grados. El teclado y el área de trabajo están a una altura adecuada al nivel de los codos en la posición de sentado con una holgura más que evitan el cansancio de los mismos al realizar las actividades de control.

La holgura debajo de estas superficies permite la entrada de los muslos de la persona más gruesa correspondiente al percentil 95.



El alcance hacia los elementos de control está dispuesto a una distancia tal que una persona del percentil más pequeño pueda acceder a los mismos sin tener que desprender la espalda del asiento.

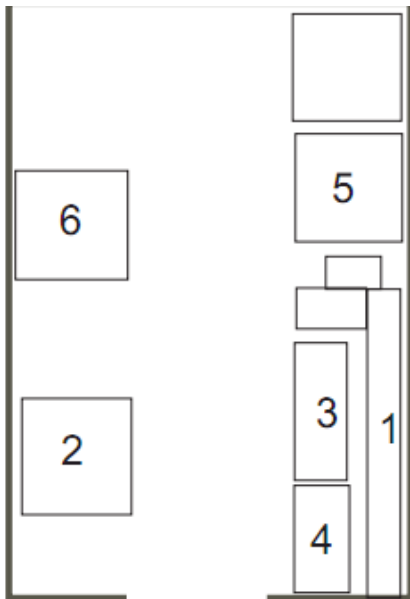
Redistribución espacial del interior del furgón
con la inclusión del nuevo puesto de trabajo.
Análisis de iluminación.

3**Situación actual**

Aspecto
interno de la
cabina de la
estación
radar P-18
actualmente en
uso por las
FAR



Componentes internos que se mantienen



*7 y 8 son las modificaciones a agregar

El sistema especial se compone de varias partes como son:

- 1- **Transmisor:** elabora la señal de alta frecuencia y alta potencia que se transmite a la antena y de ahí al espacio para detectar los objetivos. Este debe estar unido al modulador.
- 2- **Modulador:** es el que da el pulso al transmisor
- 3- **Equivalente de antena:** es el que se usa para la comprobación y sintonización del transmisor
- 4- **Transformador de estabilización:** estabiliza la tensión de la planta, 220 trifásica de 50 ciclos
- 5- **Radio interrogador:** es un radar pequeño que trabaja con los aviones propios enviando un mensaje a cada avión y solo los de nosotros dan la respuesta así se puede conocer cuales son amigo y cuales no. Este radar siempre está trabajando y se ajusta cada vez que emplacemos.
- 6- **Automática:** controla todos los sistemas que están en el radar va acoplado a la pizarra de mando
- 7-* **Dos puestos de trabajo:** en los dos se visualiza lo mismo uno es controlado por el operador y otro se utiliza para verificar lo que el operador esta haciendo y guiarlo sobre los objetivos que tiene que detectar.
- 8-* **Un rack:** para contener bloques electrónicos.

Homólogos

Modernización de radar p-18 por el Ministerio de la defensa de la República Kazajstán



Otra modernización de los puestos de trabajo realizadas por Rusia en la actualidad



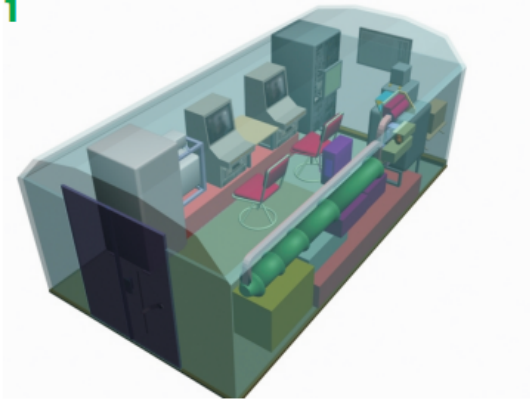
Las modernizaciones realizadas han contribuido a un mayor aprovechamiento del espacio con la reducción de los componentes de los equipos electrónicos y de monitoreo. Existe más libertad de movimiento y circulación, mayor confort para los operadores, así como una mejor iluminación y solución cromática.

Concepto de diseño

Distribuir los componentes que se quedan y los que se van a agregar de forma tal que permita una adecuada ubicación espacial de los mismos según las acciones y frecuencias de uso, teniendo en cuenta las características de emplazamiento de la técnica para su adecuado funcionamiento. Se utilizará una solución cromática empleando el color verde como eje director, ya que es el tinte distintivo de nuestras fuerzas armadas, en una tonalidad clara para ayudar con la iluminación del espacio. El color rojo será el complemento y el énfasis para destacar el área del piso y otros elementos de interés. La iluminación que se insertará será general con la utilización de lámparas fluorescentes ya que son las de más fácil adquisición en el mercado.

Con la nueva propuesta se le dará un mayor protagonismo al puesto de trabajo, así como también a la superficie para reparar piezas.

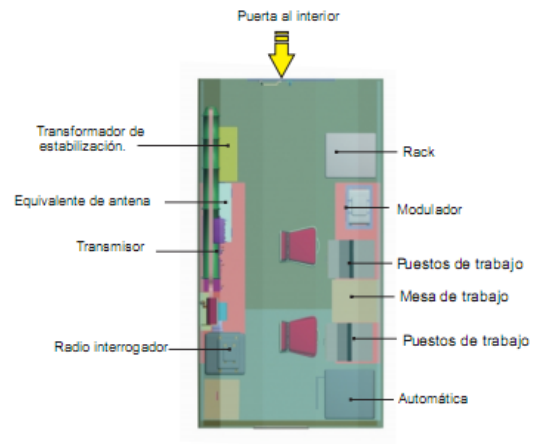
1



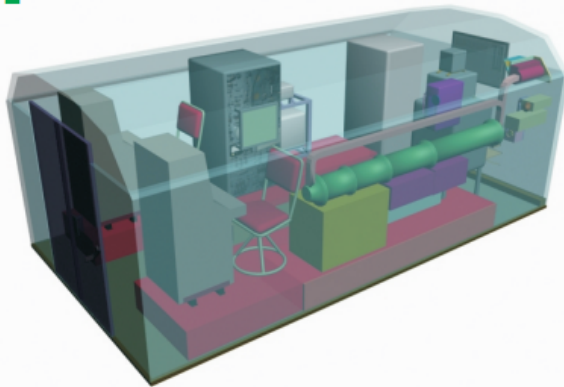
Se mantienen los componentes que no se quitar en el mismo lugar, y en la posición de los que se restituyeron se emplazan los puestos de trabajo, la mesa y el rack. Los asientos en el pasillo podrían traer dificultades de circulación y de maniobra dentro del interior. El rack está demasiado lejos del alcance de los operadores.

imposibilitan a los operadores ver la información del otro display y acceder rápidamente al rack.

Variantes de distribución.

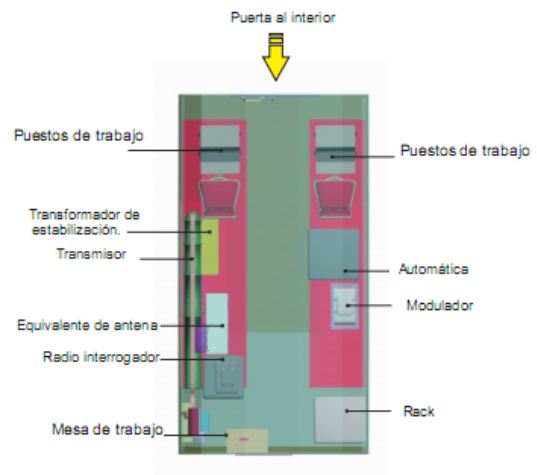


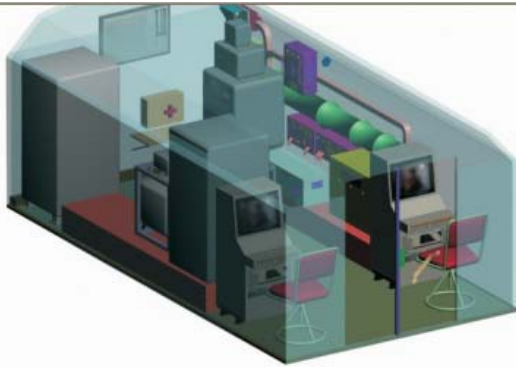
2



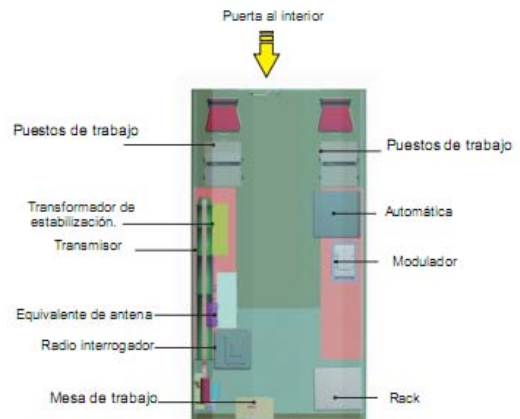
Se ruedan hacia la parte de adelante del furgón el transformador de estabilización, el equivalente de antena, el transmisor y el radio interrogador, ganándose un espacio en la zona trasera para la colocación de un puesto de trabajo. Para dicha modificación se tubo que agregar y ensanchar el guardafango en la zona interior. Aunque se reduce el pasillo esta variante evita las sillas en el mismo, pero conlleva a un traslado dificultoso de la técnica empleada. Se le

Variantes de distribución.

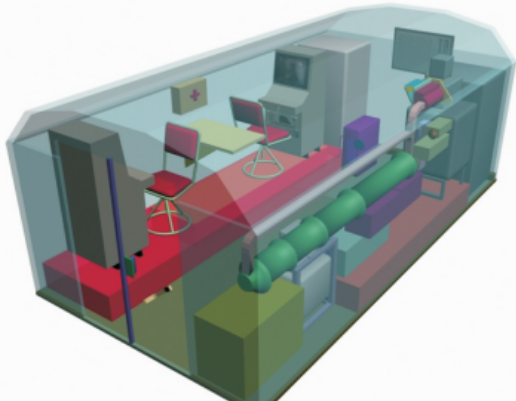




Se ubican los componentes de la misma forma que la variante anterior, pero sin aumentar el área del guardafango. Presenta los mismos problemas anteriores y se le añade que en los displays pueden verse reflejos cuando se abra la puerta, desviando la visibilidad del operador.

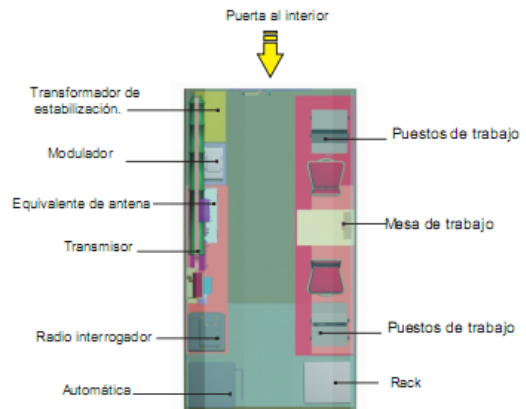


4

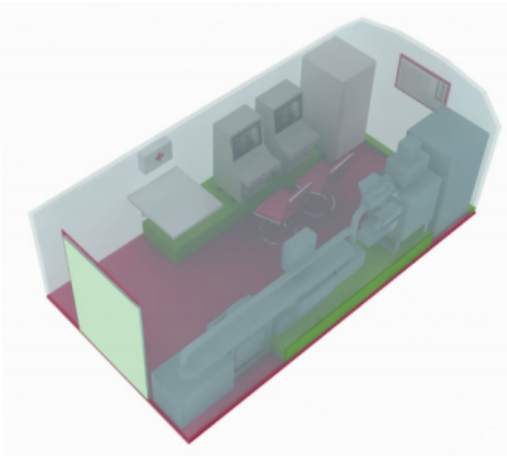


Se ubican los componentes técnicos que se quedan hacia un lado del furgón, mientras que los nuevos se ponen en el otro. Para ello se aumenta el área del guardafango en un solo lado robándose un espacio menor del pasillo. La mesa de reparaciones se establece entre las dos sillas de modo que ambos operadores tengan acceso a la misma. A los operadores se le dificulta mirar el display del otro y en un display se puede producir reflejos provenientes de la puerta cuando se abra. En general esta es la mejor distribución en cuanto a organización, aunque después de ser valorada se llegó a una última variante más depurada.

Variantes de distribución.

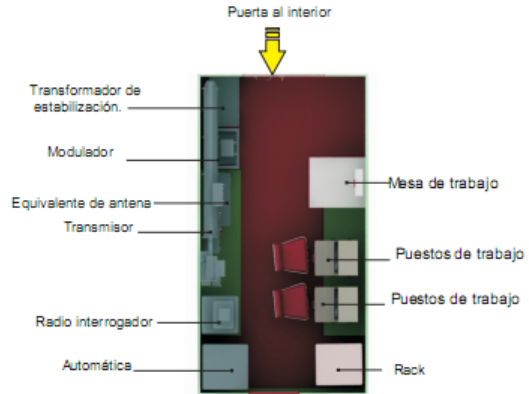


5



Esta variante es la intersección entre la variante 1 y la 4. De la 1 se toma la ubicación de los puestos de trabajo hacia el pasillo, juntándolos un poco más para aumentar la visibilidad entre ellos. De la cuatro se toma la ubicación de la técnica hacia un lado y la de los componentes nuevos hacia el otro, garantizando una mejor organización y acceso al área de reparaciones con mayor facilidad

Variantes de distribución.



Selección y cálculo de iluminación.

Distribución homogénea del flujo luminoso en toda la superficie del local

$$\text{No. de Lámparas} = \frac{NI \cdot S}{FL \cdot CU \cdot FM}$$

- NI: Nivel requerido sobre el plano de trabajo (luxes) **tabla de niveles de iluminación**
- S: Superficie a iluminar (m²)
- FL: Flujo luminoso de la lámpara seleccionada (lúmenes/ lámpara) **tabla de lámparas**
- CU: Coeficiente de utilización. **tabla de luminarias**
- FM: Factor de mantenimiento y conservación. **tabla de luminarias**

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

$$RL = \frac{L \cdot A}{h_m (L + A)}$$

- h_m : Altura de montaje sobre plano de trabajo
- L: Largo del local
- A : Ancho del local

Proporción del flujo luminoso que llega al plano de trabajo. Para calcularlo es necesario determinar la relación del local (RL) y con esta el índice del local (IL)

1. LAMPARAS FLUORESCENTES

REF. INTER.	REF. OSRAM	REF. PHILIPS	POTENCIA	FLUJO LUMINOSO (lm)	P/LAMPARA
TC-SB 74 (TC-EL-N)	DULUX-EL	PL-E-C	11W	600	E27
			20W	1200	E27
			23W	1500	E27
TC-D	DULUX-D	PL-C	10W	600	G24 q-1
			13W	900	G24 q-1
			18W	1200	G24 q-2
			26W	1800	G24 q-3
TC-DEL	DULUX-D/E	PL-C 4p	10W	600	G24 q-1
			13W	900	G24 q-1
			18W	1200	G24 q-2
			26W	1800	G24 q-3
TC-F	DULUX-F	PL-F	36W	2800	2G10
TC-L	DULUX-L	PL-L	24W	1800	2G11
			36W	2900	2G11
			55W	4800	2G11
TC-S	DULUX-S	PL-S	9W	600	G23
			2X9W (en serie)	950	G23
			11W	900	G23

Selección de las lámparas según catálogo philips. Se seleccionaron tubos fluorescentes de 20 y 40 wat.

Dichas lámparas se ubicarán en una luminaria rectangular con un difusor de acrílico transparente nevado a todo lo largo del techo del furgón.

Selección y cálculo de iluminación

$$\text{No. de Lámparas} = \frac{NI \cdot S}{FL \cdot CU \cdot FM}$$

lámpara fluorescente FL= 4800

$$\begin{aligned} \text{No} &= \frac{300 \times (4,58 \times 2,4)}{4800 \times 0,24 \times 0,7} = \frac{300 \times 10,9}{4800 \times 0,168} \\ &= \frac{3270}{806,4} = 4,06 \end{aligned}$$

Pueden utilizarse entonces 4 lámparas fluorescentes de 40 wat o 8 lámparas de 20 wat.

En la variante propuesta hemos empleado 8 lámparas de 20 wat.

El nivel de iluminación requerido para un puesto de trabajo según normativas de los fabricantes de luminarias es de 300 lx.

determinando la relación del local para la luminaria directa.

$$RL = \frac{L \cdot A}{h_m (L + A)}$$

h_m : Altura de montaje sobre plano de trabajo = 1m

L : Largo del local = 4,58m

A : Ancho del local = 2,40m

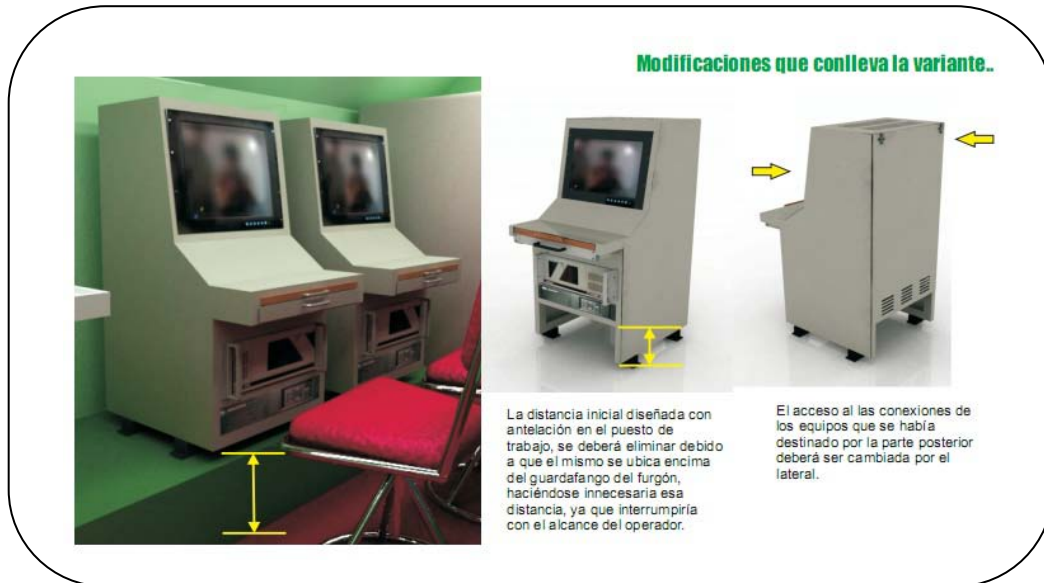
$$RL = \frac{4,58 \times 2,4}{1 \times (4,58 + 2,4)} = \frac{10,9}{6,98} = 1,5$$

		COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN (CU)										UTILIZACIÓN (U)		
		LITE 0,00 D + 0,40 T										LITE (h)13		
		% < 0,40												
p1	8	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	3	3
p3	7	7	7	7	5	5	5	3	1	5	3	1	3	1
p4	5	5	5	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0,8	13	12	12	11	06	06	04	03	05	03	02	02	01	
0,8	17	16	15	14	10	09	06	04	07	05	03	03	02	
1,0	21	19	18	17	12	08	06	04	06	04	04	04	03	
1,25	24	22	21	19	13	14	11	09	13	08	06	05	04	
1,5	27	25	23	21	17	16	13	10	12	09	07	06	04	
2,0	31	27	26	24	21	19	16	13	14	12	09	07	06	
2,5	34	29	28	26	23	22	18	16	16	13	11	09	08	
3,0	36	31	30	27	24	23	21	18	17	14	12	09	07	

Cu=0,24

**Solución de interiores de la cabina
de la estación de Radiocalización P-18**





Conclusiones.

Con este trabajo se logró dar una respuesta fundamentada a la necesidad planteada por el cliente. Se le dio cumplimiento a los objetivos propuestos y al encargo de diseño. No obstante se hace necesaria una continuidad del trabajo con un levantamiento dimensional más detallado con una mayor vinculación con los especialistas vinculados al tema, para poder tomar decisiones específicas, acotar planos, uniones y formas de fijación de los equipos. Así también como el conocimiento total de la cablería y el funcionamiento de cada equipo.

VIII. GLOSARIO

VIII. GLOSARIO

Naturaleza del cambio.- la asimilación y generación de la innovación es uno de los factores que, significativamente, han contribuido a promover un cambio con lo cual se alcanzan beneficios en la economía y en la sociedad en su conjunto, que sugiere una dinámica orientada a fomentar la capacidad de innovación de una forma sistemática.

Innovación.- es decir novedad y aplicación. *Una invención o idea creativa no se convierte en innovación hasta que no se utiliza para cubrir una necesidad concreta*, esto supone un proceso de cambio que se podría considerar microeconómico. Sin embargo, el cambio tiene también un importante componente macroeconómico, ya que el objetivo principal es el de convertir las mejoras individuales en mejoras para la sociedad, y para ello es esencial la difusión de la innovación.

El cambio puede darse a través de innovaciones que se producen por primera vez o por medio de innovaciones que han surgido en otros entornos y son asimiladas en sus prácticas por primera vez. Esta es la razón por la que existe un doble punto de vista a la hora de identificar y valorar las innovaciones: las que son nuevas para la sociedad y las que son nuevas para la organización.

Si bien las primeras tienen más méritos y aportan mayores beneficios, debido al grado de incertidumbre que imponen, la segunda también proporciona importantes beneficios.

Qué es innovación.- a nivel macro, la innovación es un concepto estratégico que debe incorporarse a la cultura empresarial, la innovación, se convierte en una llave maestra, para generar valor, con mayor efectividad por su vínculo con la disminución de los costos, el aumento de la productividad, la posibilidad de sustituir importaciones y elevar la capacidad de exportación.

La palabra proviene del latín *innovare* y se define como **la capacidad de introducir novedades en un campo determinado del conocimiento humano que genere un beneficio social.**

Innovación es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas, con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad. Un elemento esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial. No solo hay que inventar algo, sino, por ejemplo, introducirlo en el mercado para que la gente pueda disfrutar de ello.

La innovación exige la conciencia y el equilibrio para transportar las ideas, del campo imaginario o ficticio, al campo de las realizaciones e implementaciones. Innovar proviene del latín *innovare*, que significa acto o efecto de innovar, tornarse nuevo o renovar, introducir una novedad.

Tipos de innovación

El establecimiento de tipologías de innovación ha atraído el interés de numerosos estudiosos e investigadores, cuyos trabajos han conducido a diferentes clasificaciones. En el decreto Ley 281, en su artículo 488 se define que por alcance transformador en el aspecto técnico, las innovaciones pueden ser:

Innovaciones incrementales o de pequeñas mejoras. Se trata de pequeños cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de las empresas o comunidad, que si bien aisladas son poco significativas, cuando suceden continuamente de forma acumulativa, pueden constituir una base permanente de progreso y cambio. Se caracterizan por generar un gasto mínimo, con un efecto económico o social importante, no representan un cambio tecnológico significativo. Son actividades de mejora continua realizadas en los procesos, productos servicios y sistemas de gestión ya existentes.

Clasifican aquí:

Innovaciones tecnológicas, asociadas a la tecnología dura, la que está directamente relacionada con el cambio o mejora de los medios de producción, como resultado de la utilización de la tecnología instalada. Muestra de ello son los cambios en máquinas herramientas y dispositivos, la automatización.

Innovaciones comerciales. Vistas como cambios o mejoras de cualquiera de estas variables del marketing, como por ejemplo las mejoras en los diseños de los productos y servicios, en el envase o embalaje, el comercio electrónico, sistema de evaluación de proveedores y de los niveles de satisfacción de los clientes, canales de distribución, los pagos electrónicos.

Innovaciones organizativas. Son las referidas a los cambios o mejoras en la dirección y organización bajo la cual se desarrolla la actividad productiva, comercial, económica financiera y de capital humano, así como en el desarrollo y comportamiento de los ciudadanos en la sociedad. Son un tipo de innovación que posibilita un mayor acceso al conocimiento y al aprovechamiento de los recursos materiales, financieros y humanos. Comprenden el efecto práctico de cambiar la actitud y la aptitud en la actividad en que se realice, lo cual se refleja de múltiples formas: reducción de los niveles jerárquicos, solución de problemas mediante equipos de trabajos con amplia participación de los trabajadores y la población en general, formalización del sistema de calidad con certificación de la ISO, la introducción y masificación de las tecnologías de la información, organización del flujo de los procesos productivos o de servicios, entre otras.

Innovaciones radicales. Son aquellas que constituyen una ruptura total de la manera de hacer las cosas, generalmente se basan en nuevos conocimientos

científicos o tecnológicos. Son innovaciones que crean nuevos procesos, productos o servicios que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes. Aunque no se distribuyen de forma uniforme en el tiempo como las innovaciones incrementales, sí surgen con cierta frecuencia. Se caracterizan por abrir nuevos mercados, nuevas industrias o fábricas, nuevos campos de actividad en las esfera de la producción, los servicios, la cultura y la sociedad; se obtienen cambios significativos en parámetros tales como: niveles productivos, de eficiencia, de costo, productividad y en la elevación de la calidad de vida de la población.

No se debe pensar en estos tipos de innovaciones como si se tratase de sucesos independientes, sino una interrelación, de modo que las innovaciones tecnológicas implican innovaciones organizativas o comerciales o viceversa.

Innovación en los servicios. La innovación en el sector industrial ha sido estudiada durante años y en estos momentos existe un amplio consenso en algunos conceptos fundamentales, sin embargo el estudio de la innovación en el sector de los servicios es reciente, por lo que aun no se dispone de una <<doctrina>> generalmente aceptada.

El concepto del sector servicios es ambiguo y heterogéneo que abarca todas aquellas actividades que no se Incluyen en el sector primario (dedicado a la obtención de materias primas) ni en el sector secundario (dedicado a la transformación en productos de esas materias primas).

Tradicionalmente se ha considerado el sector de los servicios como poco Innovador y que se limita a consumir innovaciones generadas por la industria, sin embargo la evidencia reciente muestra que el sector servicios juega un papel importante en la generación y difusión de innovaciones (hay servicios que no generan innovaciones por sí mismos, pero contribuyen en la difusión de la innovación en otros Sectores).

En la práctica, la mayoría de las innovaciones en servicios se realizan a partir de combinaciones de cambios y mejoras de productos anteriormente existentes.

En este sentido se está estandarizando al máximo la generación de éstos, lo cual se caracteriza por ofrecer servicios personalizados a partir de la combinación de un gran número de componentes estandarizados.

Una de las características más significativas de la innovación en el sector servicios es la coproducción, que consiste en la utilización de entradas (aportes) del consumidor en el proceso de generación del servicio, el resultado final depende de la aportación del consumidor.

La capacidad de absorción consistente en la habilidad que se tiene para reconocer el valor de nueva información y aplicarla, se puede generar mediante diferentes vías (Cohen y Levinthal, 1990). La información válida externa, reconoce el valor de nuevos métodos de organización o automatización de un proceso productivo o de servicio concreto, y mejora su capital humano.

La capacidad de transformación está determinada por la capacidad de aprendizaje y, como proceso acumulativo, la experiencia previa en el desarrollo de innovaciones anteriores será el principal alimento de la capacidad de transformación (Cohen y Levinthal, 1990; Malerba y Orsenigo, 1990; Garud Nayar, 1994; Teece et al., 1994). Redefine su cartera de productos en base a las oportunidades creadas por ella misma y las existentes en el entorno.

Gestión Proceso emprendido por una o más personas para coordinar las actividades laborales de otros individuos. Es la capacidad de la institución para definir, alcanzar y evaluar sus propósitos, con el adecuado uso de los recursos disponibles.

Tecnología.- el concepto de tecnología es ambiguo y con frecuencia se ha asociado a maquinas y aparatos que funcionan, y se han marginado los aspectos relacionados con el conocimiento.

La tecnología es mucho más que máquinas, ya que se trata de conocimiento práctico orientado a la acción; es decir, supone la aplicación sistemática del conocimiento científico u otro conocimiento organizado a tareas prácticas.

Tecnología es el conjunto de habilidades que permiten construir objetos y máquinas para adaptar el medio y satisfacer nuestras necesidades. Es una palabra de origen griego, τεχνολογος, formada por *tekne* (τεχνη, "arte, técnica u oficio") y *logos* (λογος, "conjunto de saberes"). Aunque hay muchas tecnologías muy diferentes entre sí, es frecuente usar el término en singular para referirse a una de ellas o al conjunto de todas. Cuando se lo escribe con mayúscula, tecnología puede referirse tanto a la disciplina teórica que estudia los saberes comunes a todas las tecnologías, como a educación tecnológica, la disciplina escolar abocada a la familiarización con las tecnologías más importantes.

Estos se pueden clasificar de la siguiente forma:

Incorporados en objetos (hardware).- materiales, maquinas, equipos;

Incorporados en registros (software).- bancos de datos, procedimientos, manuales;

Incorporados en el hombre (humanware).- conocimientos, habilidades;

Incorporados en instituciones (orgware).- estructuras y formas organizativas, interacciones, experiencia empresarial.

Desde el punto de vista de la fase o el momento en que ellas se aplican, las tecnologías pueden clasificarse como:

Tecnología de producto: normas y especificaciones relativas a la composición, configuración, propiedades o diseño mecánico, así como de los requisitos de calidad) presentación que debe cumplir un bien o servicio;

Tecnología de proceso: condiciones, procedimientos, detalles y formas de organización necesario para combinar insumos, recursos humanos y medios básicos para la producción adecuada de un bien o servicio; incluye manuales de proceso, de planta, de mantenimiento, de control de calidad; balances de materia y energía, entre otros;

Tecnología de distribución: normas, procedimientos y especificaciones sobre condiciones de embalaje, de almacenamiento (temperatura, humedad, tiempo máximo de almacenaje, forma del mismo, entre otros), así como de transporte y de comercialización;

Tecnología de consumo: instrucciones sobre la forma o proceso de utilización de un bien o servicio; esto responde a requerimientos del producto, hábitos y tradiciones, entre otros factores.

Todos estos tipos de tecnología están estrechamente vinculados entre sí y actúan en acciones recíprocas. La adecuada correspondencia entre ellos es factor fundamental para la adecuada transferencia o comercialización de paquetes tecnológicos.

Es un conocimiento cuya aplicación está orientado a un fin concreto, a resolver problemas de acción y su objeto no es simplemente saber, sino actuar. Es un conocimiento que se tiene no solo cuando se <<sabe>>, sino cuando <<sabe qué hacer>>.

La tecnología que utiliza una organización puede ser generada internamente (capacidad endógena); generada en colaboración con terceros (contratación); adquirida en el mercado, tanto nacional como internacional (transferencia de tecnología) o mediante la combinación de algunas de estas vías.

Trayectoria tecnológica.- se conceptualiza como el proceso, en el cual va acumulando conocimientos, habilidades y destrezas en una determinada dirección y vaya ofertando productos o servicios al mercado (sociedad) que reflejen el nivel de desarrollo tecnológico en el cual se encuentra.

Conocer con claridad cuál es su trayectoria tecnológica ayuda a definir dónde poner énfasis en las investigaciones, desarrollo e innovación (I+D+I) y le ayudará a identificar los conocimientos que tiene y aquello que precisa incorporar; puede saber claramente de dónde viene y hacia dónde va.

Entonces, se puede afirmar, que a lo largo de la trayectoria tecnológica se acumula y construye el conocimiento de la organización, de ahí los conceptos de <<organización en aprendizaje>>, el monitoreo o vigilancia tecnológica, la inteligencia empresarial, tan en boga actualmente.

¿Cuáles son los ingredientes de la innovación? Para innovar se necesita conocimientos y creatividad, según la siguiente relación:

$$K + C \iint I dx dy$$

Donde:

K = conocimiento

C = Creatividad

I = innovación

X = aceptación en el mercado o la sociedad

Y = solución de un problema social económico

Proceso (del latín *processus*) es un conjunto de actividades o eventos (coordinados u organizados) que se realizan o suceden (alternativa o simultáneamente) con un fin determinado. Este término tiene significados diferentes según la rama de la ciencia o la técnica en que se utilice.

Marketing es un anglicismo que tiene diversas definiciones. Según Philip Kotler (considerado por algunos *padre del marketing*¹) es «el proceso social y administrativo por el cual los grupos e individuos satisfacen sus necesidades al crear e intercambiar bienes y servicios». ² Sin embargo, hay otras definiciones; como la que afirma que el marketing es el arte o ciencia de satisfacer las necesidades de los clientes y obtener ganancias al mismo tiempo.

En español, marketing suele traducirse como **mercadotecnia** o **mercadeo**. Por otra parte, la palabra *marketing* está reconocida por el DRAE;³ aunque se admite el uso del anglicismo, la RAE recomienda usar con preferencia la voz española **mercadotecnia**.

El **marketing** involucra estrategias de mercado, de ventas, estudio de mercado, posicionamiento de mercado, etc. Frecuentemente se confunde este término con el de publicidad, siendo ésta última sólo una herramienta de la mercadotecnia

Sinergia (del griego: *syn*, *simultaneidad*, y *ergon*, *obra*) es la integración de sistemas que conforman un nuevo objeto. Acción de coordinación de dos o

más causas o partes (elementos) cuyo efecto es superior a la suma de efectos individuales.

Sistema (lat. *systema*, proveniente del griego *σύστημα*) es un conjunto de funciones, virtualmente referenciada sobre ejes, bien sean estos reales o abstractos. También suele definirse como un conjunto de elementos dinámicamente relacionados formando una actividad para alcanzar un objetivo operando sobre datos, energía y/o materia para proveer información.

Un sistema siempre está dentro de otro sistema. El concepto de sistema tiene dos usos muy diferenciados, que se refieren respectivamente a los sistemas conceptualmente ideados (sistemas ideales) y a los objetos encasillados dentro de lo real. Ambos puntos establecen un ciclo realimentado, pues un sistema conceptualmente ideado puede pasar a ser percibido y encasillado dentro de lo real; es el caso de los ordenadores, los coches, los aviones, las naves espaciales, los submarinos, la fregata, la bombilla y un largo etc. que referencia a los grandes inventos del hombre en la historia. A todos ellos se les puede otorgar un grado más o menos complejo y dotado de una coherencia discreta a la hora de expresar sus propiedades. Es el concepto central de la Teoría de sistemas.

Entropía tendencia natural de la pérdida del orden, La tendencia de los sistemas aislados que con el paso del tiempo se vuelven caóticos.

En la administración se llama entropía a la tendencia del caos; o en otras palabras "al desorden", en una organización la entropía se genera principalmente por las relaciones informales dentro de ésta.

Decisión es el producto final del proceso mental-cognitivo específico de un individuo o un grupo de personas u organizaciones, el cual se denomina **toma de decisiones**, por lo tanto es un concepto subjetivo. Es un objeto mental y puede ser tanto una opinión como una regla o una tarea para ser ejecutada y/o aplicada.

En las organizaciones en general y en las empresas en particular suele existir una jerarquía que determina el tipo de acciones que se realizan dentro de ella y, en consecuencia, el tipo de decisiones que se deben tomar, es frecuente dividir una empresa en 3 niveles jerárquicos (a veces 4):

1. Nivel estratégico.- Alta dirección; planificación global de toda la empresa.
2. Nivel táctico.- Planificación de los subsistemas empresariales.
3. Nivel operativo.- Desarrollo de operaciones cotidianas (diarias/rutinarias).

Conforme se sube en la jerarquía de una organización, la capacidad para tomar decisiones no programadas o no estructuradas adquiere más importancia, ya que son este tipo de decisiones las que atañen a esos niveles.

Benchmarking es una herramienta para la automejora, que se basa en la identificación y el análisis continuo de lo que se hace en otras empresas, de manera que pueda tenerse una referencia para comparar, su objetivo no es solo conseguir algunas ideas que puedan ser útiles, sino algo más profundo basado en la reflexión acerca de dónde se está actualmente, dónde se quiere estar en el futuro y que ha de hacerse para lograrlo.

Se pueden realizar comparaciones sistemáticas sobre cómo se desarrolla el proceso de innovación en otras empresas del mismo sector de actividad.

Su aplicación requiere identificar con antelación los indicadores o aspectos de mayor interés para esa tarea:

- Cómo se generan las ideas.
- Cómo se motiva al trabajador.
- Esquema de promoción.
- Rotación de puestos de trabajo.
- Formación específica.
- Pruebas de productos.
- Sistemas de distribución.
- Atención al cliente.
- Identificación de las necesidades de los clientes.

Modelos de gestión e innovación en las universidades. La exposición de los modelos de SNI, Modo 2 y Triple Hélice se basa principalmente en la Tesis doctoral de Fernando Castro Sánchez: «Universidad, Innovación y Sociedad: los procesos globales y la experiencia cubana» (2007).

Según Etkowitz (1998:825), las formas de la relación universidad-empresa en su proceso desde tipos más simples a más complejos presenta la siguiente trayectoria: 1) relación basada en actividades de consultoría desde la universidad y el desarrollo de programas comunes de investigación; 2) formación de pequeñas empresas con baja capacidad tecnológica y de investigación cuya función principal es la consultoría; 3) empresas surgidas de la investigación universitaria pero con estrecha conexión con su fuente original externa a la universidad; y 4) empresas que resultan del auge innovativo de las universidades y están estrechamente relacionadas con las Oficinas de inscripción de Tecnologías (Technology Lisensig Qffices TLO Starups) de la universidad.

Para el caso de la transferencia de tecnologías también ocurre un proceso de complejidad descrito como sigue: 1) el producto es originado en la universidad pero su realización económica corre a cargo de una empresa existente; 2) el producto se origina fuera de la universidad pero

con su perfeccionamiento mediante el conocimiento académico; y 3) la universidad es la fuente del producto y su inventor está involucrado en su comercialización mediante la formación de una nueva empresa (Etzkowitz, 1998:827).

Sin embargo, en formulaciones y aplicaciones más recientes de Triple Hélice. Etzkowitz, Mello y Almeida (2005) han examinado la promoción de incubadoras de cooperativas sociales y comunitarias que vienen desarrollando distintas universidades brasileñas con el fin de aportar beneficios a sectores sociales más necesitados. En estos casos se habla de una «universidad emprendedora» cuya connotación sociocultural supera a la esencia más económica y comercial de la «universidad empresarial».

Metodología, del griego (metà "más allá" odòs "camino" logos "estudio"). Se refiere a los métodos de investigación que se siguen para alcanzar una gama de objetivos en una ciencia. Aun cuando el término puede ser aplicado a las artes cuando es necesario efectuar una observación o análisis más riguroso o explicar una forma de interpretar la obra de arte. En resumen son el conjunto de métodos que se rigen en una investigación científica o en una exposición doctrinal.

Método es el procedimiento para alcanzar los objetivos y la metodología es el estudio del método.

A diferencia de lo que sucede con el epistemólogo, el metodólogo no pone en tela de juicio el conocimiento ya obtenido y aceptado por la Comunidad científica. Su problema se centra en la búsqueda de estrategias válidas para incrementar el conocimiento.

Por ello, la metodología se entenderá aquí como la parte del proceso de investigación (Método Científico), que sigue a la propedéutica, y permite sistematizar los métodos y las técnicas necesarias para llevarla a cabo. “Los métodos –dice Martínez Miguélez (1999) – son vías que facilitan el descubrimiento de conocimientos seguros y confiables para solucionar los problemas que la vida nos plantea”.

La metodología, como etapa específica que dimana de una posición teórica y epistemológica, da pie a la selección de técnicas concretas de investigación (Gamaliel López I, 1986:47). La postura filosófica acerca de la ciencia de la que parte el investigador, orientará su elección metodológica, es decir, lo guiará a la hora de resolver: cómo investigar el problema de investigación, con bases racionalistas, empiristas, pragmáticas, constructivistas, con un sentido crítico, escéptico o dogmático, con un enfoque positivista o dialéctico hermenéutico, ¿es el sujeto un ente pasivo o constructor del conocimiento?

La metodología dependerá, de esta forma, de los postulados que el investigador considere como válidos -de aquello que considere objeto de la

ciencia y conocimiento científico- pues será a través de la acción metodológica como recolecte, ordene y analice la realidad estudiada.