

Esferas de Relación: una herramienta de Diseño extensivo

Caso. Mostrador de documentación Aérea incluyente para discapacitados.

D.I. M. Alberto Vega Murguía.

alberto.vega@cidi.unam.mx

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI), Facultad de Arquitectura, UNAM
México, D.F., MÉXICO

Resumen

Se expone la herramienta metodológica “esferas de relación” en la solución de un proyecto de Diseño Industrial, como complemento a la perspectiva “Diseño centrado en el usuario”, conduciendo ésta al enfoque “Diseño centrado en el sujeto”

Se expone este método, su utilización y resultado obtenido en el caso “Mostrador de documentación aérea, incluyente para discapacitados”, desarrollado a solicitud del Fondo sectorial ASA-CONACYT. Y como resultado la obtención de Patente por parte del Instituto Mexicano de Propiedad Industrial.

Palabras clave

Esferas de relación Diseño extensivo, Diseño incluyente, Responsabilidad social, Diseño universal

Introducción:

Diseño Universalⁱ, Diseño incluyenteⁱⁱ y Diseño para Todosⁱⁱⁱ, tienen como propósito esencial, conformar un entorno físico cuyos componentes y estructuras consideren las necesidades de todos los seres humanos, por lo que contemplan variables que amplían el espectro de uso y funcionamiento de los objetos y espacios. Actualmente, son términos comúnmente empleados. Y de ellos existe una abundancia de referencias y bibliografía para entenderlos. Aunque se utilizan como sinónimos, tienen matices en sus postulados que aportan referenciales variados para el proceso de toma de decisiones que modifican los resultados del producto de Diseño Industrial.

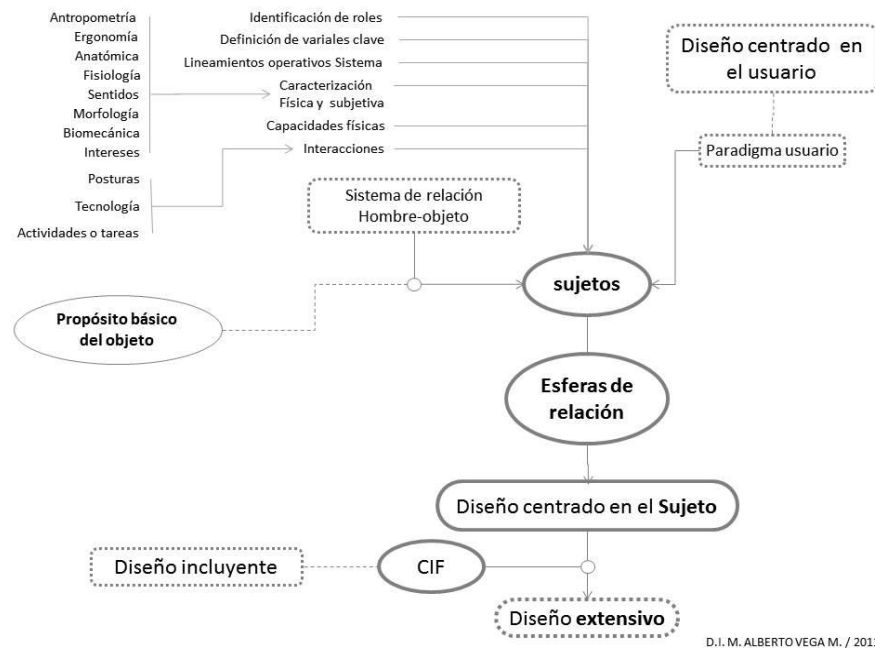
El caso que se presenta, se ubica en los años 2003-2005, teniendo como antecedente, el desarrollo y la puesta a prueba de la metodología analítica las “**Esferas de Relación**”. Esta herramienta analítica fue concebida para desarrollar la definición y comprensión específica de los diferentes sujetos que interactúan con los objetos, de cualquier manera, y apuntalan la toma de decisiones estratégicas durante el proceso de diseño.^{iv}

El caso “Mostrador de documentación aérea, incluyente para discapacitados” es producto de un proceso organizado en dos fases: la primera, de investigación, en la que se llevó a cabo el registro de campo y la recopilación de datos a partir de fuentes documentales y un exhaustivo análisis y procesamiento de estos datos. Se realizó también, un proceso de clarificación y homologación de conceptos respecto la discapacidad, con la finalidad de interpretarlos en términos operacionales congruentes del proyecto y, la segunda, de diseño, en la que a partir de todos los datos analizados se generaron soluciones para el problema planteado bajo la perspectiva extensiva, incorporando personas con discapacidad en el proceso, cuya premisa fue: extender el beneficio socio-económico del producto al mayor número de grupos de población posible.

El resultado de este proyecto es un ejercicio durante el cual se aplicaron criterios, se definieron parámetros y construyeron conceptos, se pusieron a prueba metodologías. El diseño de objetos

no es una sucesión de pasos, sino una actividad cíclica e iterativa que transita constantemente de lo conceptual a lo empírico, ofreciendo soluciones reales e inmediatas a los problemas que se presentan, creando los componentes que responde a las necesidades de todos los seres humanos.

La herramienta para enfocar el impulso de diseño con el propósito de incluir el mayor rango de población posible, es la metodología “*Diseño centrado en el usuario*” que, al incorporar las “esferas de relación”, se re-interpreta como “*Diseño centrado en el sujeto*”^v



Diseño centrado en el sujeto (M. Alberto Vega Murguía)

La revisión exhaustiva del libro Universal Design Handbook y los principios de Diseño Universal, proporcionaron lineamientos, posteriormente superados en alcances por la incorporación de la metodología *User fit*^{vi}, para abordar las interacciones de los diversos sujetos, considerando sus necesidades y capacidades, conjuntamente con los procesos de análisis y valoración “*Usability*”, en “la facilidad con que los sujetos pueden utilizar los diversos objetos a fin de alcanzar un determinado objetivo” y aportaron al proyecto los parámetros: a) *Eficacia*, determinando si el sujeto puede concluir la tarea con el producto; b) *Eficiencia*, evaluando el esfuerzo requerido para completar las tareas y c) *Satisfacción*, identificando, que tan adecuado es el producto para el *usuario* como medio para realizar la actividad (Jordan 2002)^{vii}. Los conceptos fueron evaluados de manera empírica, a través de la observación de campo, la entrevista y el análisis de tareas.

Para la comprensión de la discapacidad, se revisaron enfoques como el modelo médico o biológico^{viii} y el bio-psico-social de la *Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y la Salud* (CIF) de la OMS, del 2001,^{ix} la cual fue esencial en el cambio de paradigma de la discapacidad

Sistema de relación Hombre-Objeto

Un producto u objeto diseñado responde a más de una relación física, funcional y emocional. En la relación física interviene necesariamente la estructura, el contorno y configuración de los

elementos que participan en ella. La conformación y la disposición de sus partes la condicionan de modo relevante –facilitándola o entorpeciendo- sobretodo, las que tendrán relación corporal con el ser humano, por lo tanto, será necesario diseñar la forma más adecuada del objeto a partir de su función y relación directa del hombre. Comenzando con ello se construye el Sistema de relación Hombre-Objeto

En la manera en que se reconozcan, definan y analicen la cantidad de acciones y condiciones que se llevan a cabo dentro del Sistema, incluyendo la relevancia de las acciones en cuanto al **propósito sustantivo**^x del producto, e identificando y resolviendo en orden de importancia, aquellas que se distingan y consideren fundamentales, serán consideradas *Variables Clave de Diseño*^{xi} aportarán una mayor calidad al producto del trabajo de Diseño.

Esferas de Relación

La relación que se tiene con un objeto es múltiple y compleja, pues no sólo responde a *usuarios*, sino a un **grupo mayor de personas** que, en ciertos casos, **no** son *usuarios* y, si los diseñadores enfocamos o visualizamos éstos otros **sujetos** en nuestro proceso podremos, crear un diseño innovador y más rentable, un **diseño centrado en el sujeto**. Ésta idea originó a las **esferas de relación** que es una metodología analítica para abordar el factor ergonómico, en su complejidad, como condicionante de la actividad proyectual de diseño.

Esquema conceptual, para la comprensión con enfoque de SISTEMA, que expresa acciones, dependencias, condiciones y criterios bajo el cual se puede observar, analizar y determinar las interacciones que se manifiestan cuando se produce la relación del hombre con los objetos y su entorno. Ello articulado con el propósito sustantivo del objeto e identificado conforme la naturaleza de la actividad que realiza el hombre -sujeto- con él.



Para desarrollar el esquema, las premisas son: evitar el paradigma del *usuario* como fin único^{xii} y prescindir del concepto *comprador*. El esquema se basa únicamente en las relaciones e interacciones físicas y/o subjetivas (este texto aborda únicamente las relación física, corporal).

Es necesario es identificar y especificar con claridad el propósito sustantivo del objeto y una vez detallado, meditar y precisar los tipos de interacción que se deberán tener con él -o los que queremos evitar- y, a partir de esto, identificar los sujetos por su **rol** en el sistema, es decir, por el naturaleza de relación con el producto y con los distintos sujetos que las llevan al cabo, conformando con ello un Sistema y reconociéndolo como un problema de relación e interacción del sujeto -hombre-mujer, niño(a), persona con discapacidad o capacidad restrinida- dentro de un sistema entre los sujetos(s) y el objetos. En ocasiones una misma persona lleva a cabo diversas interacciones con el objeto, pero al ser de naturaleza distinta con el propósito sustantivo del objeto, puede traer confusiones en la construcción del Sistema.

En la forma que podamos definir los sujetos y sus interacciones exhaustivamente, podremos tener hallazgos que definirán las variables clave del proyecto, que no podrán ser soslayadas en el

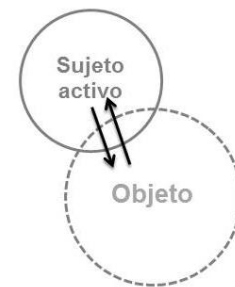
proceso de diseño y probablemente conduzcan a generar productos con algún grado de innovación.

De manera esquemática, se pueden categorizar, al menos, tres tipos de sujetos en interacción con los objetos: 1) El **Sujeto activo**; 2) El **Sujeto de servicio** y 3) El **Sujeto constructor**. En una cantidad de casos, puede existir un cuarto sujeto denominado **Sujeto pasivo** y, hasta un quinto, el **Sujeto de-constructor**. Cada uno de ellos se caracterizan, por condicionantes específicas:

El **Sujeto Activo SIEMPRE** manipula el objeto y **PUEDE O NO** recibir el beneficio que ofrece el producto, su propósito sustantivo -la satisfacción de la necesidad que dio origen al producto-. Ejemplos de ello pueden ser: a) un rastrillo, donde el sujeto manipula el objeto y recibe el beneficio al retirar o cortar el vello de su piel o b) un operador de un juego mecánico, donde él sujeto activo opera el juego, pero el beneficio, diversión, lo reciben los paseantes. Su relación es constante.

Sistema de relación Hombre-Objeto

Esferas de relación - **Sujeto Activo**
© D.I. M. ALBERTO VEGA MURGUÍA

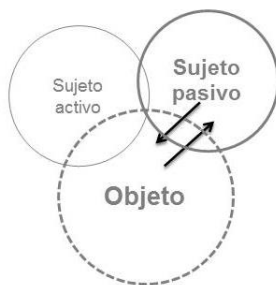


Ahora bien, con el **Sujeto Pasivo** las condicionantes son las mismas, sólo que de manera inversa, **PUEDE O NO** manipular la cosa, pero **SIEMPRE** recibe el beneficio que

ofrece. El ejemplo anterior del juego mecánico ilustra este caso: el paseante no opera el juego, pero se divierte en él. Otro ejemplo es la terminal punto de venta, donde el dependiente es el sujeto activo, ya que manipula la terminal repetidamente y el cliente, que quiere pagar con la tarjeta, también la manipula al ingresar su firma o código digital y, ambos, reciben el beneficio de concretar la compra. Su relación puede ser constante u ocasional.

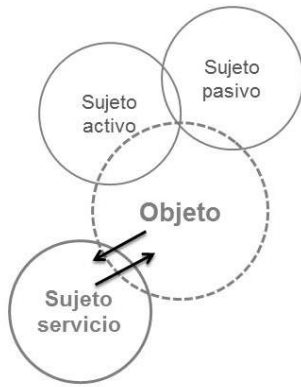
Sistema de relación Hombre-Objeto

Esferas de relación - **Sujeto Pasivo**
© D.I. M. ALBERTO VEGA MURGUÍA



Es necesario tomar en cuenta algo importante, en algunas particularidades los sujetos, el activo y el pasivo, no solo interactúan con el artículo, sino que, además, interactúan entre ellos y el objeto debe estar diseñado para que esto suceda exitosamente. Un ejemplo de ello es el caso de una mesa de operaciones donde el cirujano y el -o la- anestesiólogo(a) –ambos sujetos activos- deben interactuar entre sí y con el paciente –sujeto pasivo-, la mesa debe permitir, o mejor dicho, facilitar esas relaciones.

En el caso del **Sujeto de Servicio**, manipula parcialmente el objeto y su intervención es esporádica; **NUNCA** recibe el beneficio y, una condicionante adicional: el entorno de su participación, generalmente no puede ser modificado. Como el caso del técnico de refrigeración, que debe revisar el aparato para su diagnóstico y para su reparación en la casa, su relación es esporádica y depende de tareas específicas.



Dentro de las características del **Sujeto Constructor** encontramos que, generalmente manipula partes del objeto o su totalidad, no siempre recibe el beneficio y normalmente el entorno de participación puede ser modificado, aunque no siempre.

Para caracterizarlo con precisión será necesario definir los niveles de participación, los cuales podrán ser determinados a discreción del diseñador o por necesidad del cliente.

Los niveles que podremos encontrar o definir, serán:

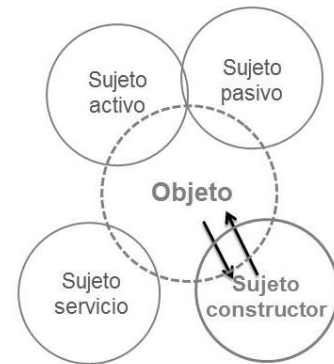
a) “Ensamble final”; cuando el objeto se encuentra parcial o totalmente ensamblado, como el caso de los productos conocidos como “ármelo Ud. mismo”. En ellos, el sujeto activo o pasivo, pueden ser también el sujeto constructor, es

decir, la misma persona, pero la naturaleza de su interacción con el objeto es radicalmente distinta y tendremos que diseñar nuestro producto conforme sus capacidades o habilidades. Éste sujeto (persona) manipula las partes, en este rol nunca recibirá el beneficio del objeto y el entorno para llevar a cabo esto puede ser el piso de la casa o sobre una mesa o escritorio.

b) “Disposición terminal”; cuando el objeto está totalmente terminado, pero para que opere -ofrezca el servicio esperado- será necesario adosarlo o ensamblarlo o unirlo a otro, digamos como el caso de un maestro electricista que debe colocar una cantidad de contactos y apagadores en la red eléctrica de una casa en construcción, él deberá: manipular el contacto, los cables, y herramientas; él nunca recibirá el beneficio y el entorno donde lo hará no puede ser modificado.

c) “Proceso de fabricación”, en factoría o taller, este caso es particularmente interesante ya que, los Ingenieros Industriales se encargarán de intervenir ergonómicamente en las estaciones o espacios de trabajo, pero no en el objeto o producto. El operario deberá manipular las partes o el total de los componentes del objeto, nunca recibirá el beneficio y su entorno, será adecuado o podrá ser modificado según a las operaciones que realice. Sin embargo, las piezas que componen el objeto (dimensiones, manejo, configuración, peso, etcétera) deberán estar diseñadas para hacer su tarea efectiva y eficaz

En todos los Sujetos podremos encontrar las **variables clave** que no es recomendable desatender, podrán ser interacciones, acciones, dependencias o condiciones que, en ocasiones, podrían ser origen de innovación. Será necesario identificar o catalogar estas **variables clave** en función de los criterios-objetivo, tales como: 1) Disminución del esfuerzo físico; 2) Mejorar sustancialmente la interacción con el objeto, hacerla más eficiente; 3) Mejorar el propósito básico del producto; 4) Contribuir a una mejor comprensión de la(s) función(es) del objeto; 5) Contribuir a una mejor percepción de la utilidad del objeto; 6) Permitir que las personas con algún tipo discapacidad reciban el beneficio que ofrece el producto; 7) Permitir el beneficio a personas con capacidades



restringidas (personas de edad avanzada, mujeres embarazadas, personas con lesiones temporales, personas obesas) 8) Implique una reducción de costos derivados o conexos, es decir, que incrementen la productividad (el caso del Maestro electricista, si el diseño de un nuevo contacto le facilitara las tareas, podría colocar más de ellos, en un jornal y su costo de colocación será menor); 9) Permita la incorporación de personas con discapacidad en las distintas actividades económicas.. Los anteriores criterios no están expuestos en orden jerárquico o de importancia, ni son exhaustivos, la selección de ellos u otros distintos, dependerá del objetivo que nos hallamos trazado como diseñadores industriales.

Caso: Proyecto de investigación Mostrador de documentación Aérea incluyente para discapacitados.

Colaboradores de proyecto
D.I. Aldolfo B.Gutiérrez Nieto
D.I. Ma. Esther Mejía
M.D.I Lucila Mercado C.
M.D.I. Ireiri Rosales P.

Introducción

En un entorno de efervescencia para resolver las circunstancias a que estaban expuestas las personas con discapacidad, en junio de 2003, el Fondo Sectorial ASA-CONACYT, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en demanda abierta a la comunidad de investigación, solicitó el diseño de un “**mostrador para discapacitados**”.

En contrapropuesta se ingresó el proyecto “**Mostrador de documentación aérea, incluyente para personas discapacitadas**” (MDAid), con las siguientes características:

- Considerar que, en el mobiliario, se pueda atender a personas con discapacidad y otros grupos de población como: adultos, mujeres embarazadas, personas con discapacidad temporal, obesos y personas con baja estatura. Así mismo, que pueda ser operado indistintamente por personas con discapacidad (motriz) o personas en plenitud de capacidades, generando con ello oportunidades de empleo para este grupo de población.
- Diseñar un mobiliario que pueda ser emplazado en todas las posiciones de documentación, evitando el mobiliario “especial”

El MDAid, es una estación de trabajo y módulo de atención, su propósito sustantivo es: “realizar el proceso de documentación área para cualquier tipo de pasajeros y operado indistintamente por personas con discapacidad o en plena capacidad, fácil, eficaz y eficientemente.

Esferas de relación del MDAid:

Como punto nodal del proyecto, se desarrolló esquema de **esferas de relación** para el mostrador. Identificando los distintos sujetos, sus tipologías y características, distinguiéndolos como:

Sujeto-Activo (SA): el Agente de tráfico aéreo, representante de la aerolínea (ATA), quién realizaría las tareas necesarias para una documentación exitosa del pasajero interactuando con el equipo, y el pasajero, su actividad puede ser hasta en períodos de cuatro horas.

Sujetos Pasivo (SP): Los pasajeros, deben documentarse, interactuando con el ATA y el mobiliario. Su participación en el evento es en un rango de los cinco hasta los 20 minutos.

Sujeto de Servicio (SS) Técnicos de apoyo al ATA y de asistencia al equipo de voz y datos. Su participación es esporádica (reemplazo del equipo en fallo, cambio de bobinas de papel)

Sujeto Constructor (SC) ubicado en el nivel de “Ensamble final”, considerando como el técnico que debería armar e instalar el mobiliario en la terminal aérea. Siendo su participación, por única vez.

Sujeto De-constructor (SD), Técnico que desarma el mobiliario que deba ser reemplazado y disponer las partes para la transportación. Siendo su participación, por única vez.

Investigación

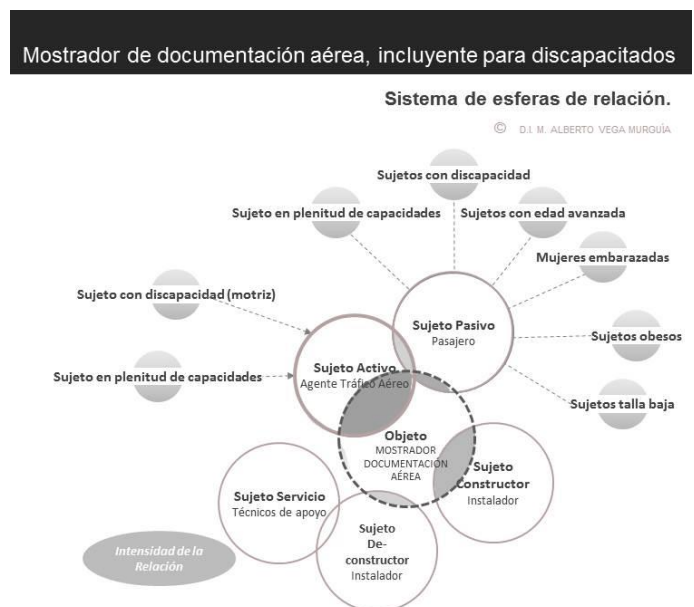
La investigación documental y de campo enfocó a los sujetos: a) activo (SA) -documentador-; b) pasivo (SP) –pasajero-; c) servicio (SS) –técnicos de apoyo y d) constructor (SC), en nivel ensamble final –operarios instaladores-. Se recopilaron datos de sus relaciones a partir de los cuales se elaboraron esquemas y diagramas funcionales, tablas antropométricas y se identificaron, midieron y valoraron las actividades llevadas a cabo durante los procesos, organizando a los sujetos en tres categorías: personas con plena capacidad, personas con capacidades disminuidas o restringidas y personas con discapacidad.

Se revisó la legislación en nuestro país al respecto del tema, así como la información estadística disponible.^{xiii}

Para afrontar la discapacidad y, con el propósito de enmarcar el problema operacionalmente, definir los criterios y parámetros útiles y prácticos para el diseño, se revisan diferentes concepciones de discapacidad con el propósito de construir, a partir de ellas, las características o rasgos importantes que proporcionan las peculiaridades de esta población, así como allanar la solución, atendiendo la relación de las personas con el objeto, de acuerdo con las actividades que intervienen en dicha relación.^{xiv}

Adicionalmente, la investigación documental y de campo se orientó a:

- Revisar los mostradores de documentación aérea existentes,
- Investigar este tipo de mobiliario diseñado para la atención a personas discapacitadas,
- Detectar los diseños específicamente para ser operados por personas discapacitadas,
- Analizar la forma en que se resuelve la interacción del discapacitado con el equipo,
- Identificar características particulares y comparar diferencias con los otros mostradores encontrados,
- Analizar las dificultades para el registro y documentación de personas discapacitadas,
- Conocer la relación que guardan los mostradores con la terminal aérea, e
- Identificar los valores estéticos y comunicativos de éstos.



Los sujetos activo, pasivo, de servicio y constructor, tienen distintas necesidades y realizan actividades y tareas diferentes; sin embargo el objeto –mostrador- debe proporcionar las condiciones adecuadas para permitir y facilitarlas, así como posibilitar la interacción entre el sujeto activo y el sujeto pasivo, cuando el proceso de documentación lo requiera.

Estas actividades involucran movimientos, flexiones, estiramientos y cambios de postura; además de la manipulación de distintos objetos, aparatos electrónicos y papelería. (ver cuadro)

	Sujeto activo	Sujeto pasivo
A	Llamar y saludar	Saludar
1	Esperar	Acreditarse
2	Esperar	Colocar objetos personales
B	Recibir documentos	Entregar documentos
C	Revisar documentos	Esperar
D	Capturar información de vuelo	Esperar
E	Capturar información personal	Esperar
3	Esperar	Depositar maletas en báscula
4	Esperar	Llenar etiquetas identificación pasajero
5	Esperar	Colocar etiqueta identificación pasajero
F	Imprimir etiquetas maletas	Esperar
G	Etiquetar maletas	Esperar
H	Trasladar equipaje	Esperar
I	Imprimir pase de abordar	Esperar
J	Entregar pase de abordar	Recibir pase de abordar

Cuadro: Actividades generales de documentación aérea:

La información completa derivada de la investigación y proceso de diseño se encuentra disponible en la página del proyecto: <http://cidi.unam.mx/mdaipd/pagina5.swf>

Diseño

El proceso de diseño se llevó a cabo en tres fases:

- *Sensibilización*; a través de aproximación por casos, plateados conforme los avances en el proceso de investigación de las distintas condiciones y restricciones. Se elaboraron propuestas conceptuales de solución en bocetos.



- *Desarrollo funcional y formal*, a partir las soluciones propuestas en la fase anterior, se agruparon y sintetizaron once ideas de diseño, enfatizando la relación de los componentes del sistema formado por el SA, el objeto y el SP.



- *Integración y verificación*, las soluciones propuestas se sometieron a la evaluación en procesos de simulación crítica, experimentación y verificación, mientras tanto, se diseñaban soluciones precisas de los diferentes componentes del mostrador.



Resultados del MDAipd:

Los prototipos se emplazaron en la salas de la terminal aérea del Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México y estuvieron en operación un año en distintas aerolíneas que ahí se encuentran. Su finalidad fue evaluar la documentación operada por una persona con discapacidad motriz en atención a pasajeros con discapacidad y sin ella, de distintos tipos de vuelo, de una manera rápida y eficaz.



Los pasajeros identificaron los módulos de atención, pudiendo entregar y recibir tanto documentos como información verbal por parte del documentador, además dejar cómodamente su equipaje.

Por su parte el documentador realizó distintas tareas como parte del proceso de documentación sin que estas le representaran un problema de fatiga extrema, malas posturas, proceso que se repitió varias veces en un periodo de hasta cuatro horas.

El mostrador estuvo en servicio por tres meses, expuesto al tráfico constante de pasajeros, al uso de su superficie como apoyo de escritura y a golpes con objetos diversos.

Se revisó el diseño del módulo para su fácil transportación e instalación sencilla y rápida -los tres prototipos se instalaron en 1 jornada, con una cuadrilla de dos personas- y con las características de mantenimiento que no implicaran posturas inadecuadas o extremas o acceso difícil a sus componentes.

El aspecto visual del módulo de documentación propuesto correspondió con los lineamientos formales de la central aérea, comunicar a los distintos sujetos la percepción de modernidad, tecnología, eficiencia y seguridad.

Conclusiones

El Mostrador de Documentación Aérea, incluyente para personas discapacitadas -MDAipd- es resultado directo de un proceso de investigación aplicada.

El principio fundamental en el que está basada, es el interés por cubrir las necesidades del sujeto de manera adecuada y hacer de su relación con el objeto lo más satisfactoria y eficiente posible.

La incorporación de la herramienta “esferas de relación”, como variable en el proceso, condujo el desarrollo de diseño, de suyo complejo, de una forma ordenada y segura hacia la consecución exitosa del objetivo de diseño del MDAipd

La propuesta final presentada se plantea como una de las posibles soluciones a las necesidades definidas desde el inicio del proyecto.

La totalidad de las propuestas se generaron a partir de los enfoques y criterios desarrollados por el equipo de trabajo, tomando como base la información teórica disponible sobre el tema, valorando, de cada uno de las perspectivas revisadas, sus propósitos y las ventajas funcionales.

El equipo inter-disciplinario de trabajo, utilizó y desplegó metodologías de investigación, criterios, análisis, requerimientos y evaluaciones para conformar los **lineamientos operacionales de diseño** que facilitaron resolver el diseño y validar la consecución de la eficiencia, la eficacia y la satisfacción de uso.

En cuanto a conceptos, metodologías e investigación aplicada e independiente de la solución resultante -producto y proyecto- el MDAipd establece un precedente dentro del contexto, para el futuro desarrollo de objetos, dirigidos la inclusión de una amplio rango de población.

Se entregó a Aeropuertos y Servicios Auxiliares el producto de diseño, materializado en tres prototipos, evaluados y probados en la terminal 2 del Aeropuerto Internacional “Benito Juárez” de la Ciudad de México.

Por la naturaleza de los hallazgos y resultados técnicos alcanzados, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), otorgó la Patente solicitada^{xv}.

ⁱ Los principios de Diseño Universal dados a conocer en 1997, cuantiosamente ilustrados en la compilación Universal Design Handbook, del año 2000, aportaron un re-direccionamiento, principalmente en los EUA, a las disciplinas proyectuales tales como: Arquitectura, Diseño Industrial, Diseño de interiores, Diseño para la interacción, Urbanismo y Arquitectura de Paisaje. Cuyo enfoque principal fue la consideración de la accesibilidad las personas con discapacidad (FLETCHER, et al, 2015)

ⁱⁱ Diseño Incluyente ubicó el envejecimiento de la población y la inclusión social de las personas con discapacidad como una perspectiva integral de la actividad del diseño. (CLARKSON, P 2015)

ⁱⁱⁱ Diseño para todos, apela a una perspectiva holística, considera la diversidad humana, la inclusión social y la igualdad, considerando como objetivo: hacer posible que todas las personas dispongan de igualdad de oportunidades y de participación en cada aspecto de la sociedad, constituyendo un reto creativo y ético para el Diseño. Postura impulsada por el European Institute for Design and Disability (EIDD), en su declaratoria del 2004, en Estocolmo.

^{iv} Esta herramienta metodológica, fue incorporada en Taller de diseño en séptimo semestre en el año 2002 en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (Plan de Estudios CIDI, (2004) 96-97)

^v En la práctica “Diseño centrado en el usuario”, es un paradigma fundamental en el proceso de diseño, en este caso, queda limitado a la significación del usuario, considerado como “toda persona que usa o utiliza cualquier objeto desde una maquinaria hasta un lapicero o aguja” (FLORES, 1999). En el proyecto, esta perspectiva, se refina como “Diseño centrado en el sujeto”, debido a la incorporación de las “esferas de relación”, lo que permite un actuar más amplio del diseñador en el objeto a diseñar, al incorporar características esenciales de todos los sujetos identificados que se relacionan con el objeto, pudiendo con ello determinar las Variables Clave que aportaron.

^{vi} POULSON D., Ashby M. & Richardson S. (1996). *A Practical Handbook on user-centered design for assistive Technology*. Brussels: ECSC-EC-EAEC.

^{vii} JORDAN, P. . (1998). *An Introduction To Usability*. Philadelphia: Taylor & Francis Group.

^{viii} En el ámbito médico la discapacidad es considerada como problema del individuo causado por una enfermedad, trauma o estado de salud debido a deficiencias. Éstas representan la exteriorización de un estado patológico y son la objetivación de los efectos por la cual una limitación funcional se manifiesta como una realidad en la vida diaria. El problema se hace objetivo al interferir las actividades corporales, que se reflejan en trastornos a nivel de la persona y, en relación a su edad y medio social, implican desventajas considerables para su integración familiar, social, educacional o laboral, es decir, no posee un estado de completo bienestar físico, mental y social.

^{ix} La CIF propone un esquema multidimensional, donde cada uno de sus componentes produce efectos sobre el resto. Es decir, la enfermedad (ahora denominada condición de salud) afecta por igual a las deficiencias, a las limitaciones en la actividad (que vienen a sustituir a las conocidas en la CIDDMM como discapacidades) y a las restricciones en la participación (sustituyentes a su vez de las anteriores minusvalías). Además, sobre todo lo anterior, es necesario considerar que influyen los factores contextuales, en sus dos vertientes: personales y ambientales. La nueva concepción que hace del término “discapacidad” es fundamental para el modelo teórico, ya que es asumida como un término genérico que abarca las distintas dimensiones de:

- i. “deficiencias de función y deficiencias de estructura” (antes deficiencias)
- ii. limitaciones en las actividades (antes discapacidades)
- iii. limitaciones en la “participación” (antes minusvalías).

^x Todas aquellas soluciones que corresponden a necesidades humanas materiales que se esperan resolver con el diseño de un objeto con características específicas. Las necesidades pueden manifestarse ya sea, en términos de función o de servicio. Los objetos deben cumplir un propósito, es decir, deben servir para algo, para disminuir el desgaste físico, para liberar al individuo de tareas, para facilitar ciertas actividades, para provocar sensaciones placenteras, para ahorrar tiempo, etcétera.

^{xi} Como variables clave de diseño deberemos entender como: aquellos aspectos, circunstancias, objetivos, partes o criterios, que se consideran factor relevante en el diseño del producto que le proporcionarán una ventaja sobre los otros de su clase, que pueden ser los aspectos distintivos del mismo o que al ser incorporados darán paso a innovación del producto.

^{xii} Cecilia Flores. (2001). *Ergonomía para el Diseño*. México: Designio.

^{xiii} En el Plan Nacional de Desarrollo 1994-2000, fue incorporado como política de Estado el desarrollo de las personas con discapacidad, ello motivó la elaboración de Programa Nacional para el Bienestar y la Incorporación al Desarrollo de las Personas con Discapacidad.

En el año 2000 se integró el Consejo Nacional Consultivo para la Integración de las Personas con Discapacidad, con el propósito de impulsar, orientar y vigilar que los programas sectoriales e institucionales a cargo de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, encauzaran sus esfuerzos y actividades hacia la

atención y resolución de los problemas y necesidades de las personas con discapacidad. Se desarrollaron programas de acción con diversas Secretarías de Estado en campos prioritarios de atención a personas con discapacidad. La Secretaría de Comunicaciones y Transportes fue responsable del Programa Nacional de Accesibilidad a Inmuebles Públicos Federales, con el objetivo de lograr la adecuación e implementación de accesibilidad tanto física, como al transporte y a las comunicaciones..

El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEGI), en el Censo Nacional de Población del año 2000, registra 2.2 millones de personas con algún tipo de discapacidad física o mental, o con un problema de salud de largo plazo, que les impide efectuar plenamente algunas actividades que realizarían en condiciones normales..

^{xiv} VEGA, A.; *Diseño Industrial de Productos, Método analítico para abordar factores humanos en el proceso de Diseño Industrial de productos*; Apuntes de clase; (2001)

^{xv} En mayo de 2007, se ingresó al IMPI, la solicitud de Patente de invención con N° MX/a/2007/006060, misma que fue otorgada el 17 de marzo de 2015, mediante oficio 21898. A momento el Título está en proceso.