

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Reconocimiento de validez oficial de estudios de nivel superior según acuerdo secretarial 15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación del 29 de noviembre de 1976.

Departamento de Economía, Administración y Mercadología
Maestría en Administración



Desarrollo de visión sistémica en personal de empresa tecnológica de diseño de servidores de almacenamiento de datos

TRABAJO RECEPCIONAL que para obtener el **GRADO** de
MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN
Presenta: **OLIVIA RODRÍGUEZ GUTIÉRREZ**

Tutor **JOSÉ JUAN CALZADA LÓPEZ**

Tlaquepaque, Jalisco. 11 de mayo de 2023.

Contenido

Maestría en Administración 1

**Desarrollo de visión sistémica en personal de empresa
tecnológica de diseño de servidores de almacenamiento de
datos..... 1**

1. Fundamentación del trabajo 9

1.1. Descripción del escenario que se planea intervenir y su contexto 9

1.2. Descripción de la problemática percibida que justifica la intervención 14

1.3. Validación de las condiciones del escenario 15

1.4. Análisis del entorno de la organización..... 16

1.4.1. Contexto de la empresa 16

1.4.2. Entorno de la organización 18

1.5. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis 25

1.6. Objetivos de la intervención..... 28

1.7. Delimitaciones y área funcional por intervenir 28

1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo 29

2. Marco conceptual de referencia 31

2.1. Estado de la cuestión..... 31

2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados..... 33

3. Marco metodológico de referencia	35
3.1. Definición preliminar de la metodología, selección de las herramientas requeridas y el cronograma.	35
3.2. Análisis de referencia	38
3.3. Metas de información	40
3.4. Identificación, descripción y cuantificación de métricas iniciales.....	42
3.5. Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información obtenida.	44
3.6. Definición de los factores prioritarios a intervenir y/o modificar en la problemática.	44
4. Estrategia de intervención.	46
4.1. Justificación de la estrategia de intervención	48
4.1.1. Consideraciones costo/beneficio de la estrategia.....	49
4.2. Herramientas e instrumentos	50
4.3. Etapas del proceso de aplicación/intervención	53
4.3.1. Cronograma de trabajo.....	53
4.3.2. Imprevistos.....	54
5. Exposición de hallazgos	56
5.1. Sistematización y aplicación de escalas de medición de resultados.....	56
5.2. Organización de la información obtenida e impacto de la estrategia en la organización	59

6. Discusión final	64
6.1. Consecuencias de la aplicación de la estrategia.....	64
6.2. Aspectos de mejora para intervenciones subsecuentes	68
6.3. Relevancia y trascendencia disciplinaria de la estrategia de intervención	69
7. Bibliografía	72
8. Anexos	77
8.1. Mapeo de proceso del área intervenida	77
8.2. Tabla matriz de entrenamiento y capacitación.....	79
8.2.1. Plan de entrenamiento y capacitación	80
8.3. Inducción al grupo y a la división para nuevos empleados.....	83
8.4. Lista de control o verificación.....	84
8.5. Árbol de Objetivos	85
8.6. Récord de cambios de ingeniería	86

Índice de siglas

ASHRAE: Sociedad Estadounidense de Ingenieros de Calefacción, refrigeración y Aire Acondicionado (por sus siglas en inglés).

ASIC: Circuito Integrado de Aplicación Específica (por sus siglas en inglés).

ASME: Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (por sus siglas en inglés).

ASTM: Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (por sus siglas en inglés).

COVID-19: Coronavirus 19.

DEAM: Departamento de Economía, Administración y Mercadología.

FPGA: Matriz de Puertas Lógicas Programables (por sus siglas en inglés).

IBM: Máquinas de Negocios Internacionales (por sus siglas en inglés).

IDI: Investigación, Desarrollo e Innovación.

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (por sus siglas en inglés).

IPC: Instituto de Circuitos Impresos (por sus siglas en inglés).

ITESO: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente.

LEED: Liderazgo en Energía y Diseño Ambiental (por sus siglas en inglés).

NAFTA: Tratado de Libre Comercio de América del Norte (por sus siglas en inglés).

ODM: Fabricante de Diseño Original (por sus siglas en inglés).

OMPI: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual.

PC: Computadora Personal (por sus siglas en inglés).

PCBA: Circuito Integrado de Tarjeta Impresa (por sus siglas en inglés).

PCIe: Interconexión de componentes periféricos expresos (por sus siglas en inglés).

PDCA: Planificación, Ejecución, Verificar y Actuar (por sus siglas en inglés).

PESTEL: Político, Económico, Social, tecnológico y Legal.

TOG: Trabajo de Obtención de Grado.

USMCA: Acuerdo Estados Unidos de América-México-Canadá (por sus siglas en inglés).

WIPO: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (por sus siglas en inglés).

Índice de Tablas

Tabla 1	38
Tabla 2	41
Tabla 3	43
Tabla 4	50
Tabla 5	54
Tabla 6	58
Tabla 7	60
Tabla 8	62
Tabla 9	80
Tabla 10	83
Tabla 11	84
Tabla 12	85
Tabla 13	86

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1	11
Ilustración 2	12
Ilustración 3	13
Ilustración 4	13
Ilustración 5	25
Ilustración 6	78

Abstracto

El desarrollo de una visión sistémica en empresa tecnológica de diseño de semiconductores y productos para servidores de almacenamiento de datos es de suma importancia para lograr la satisfacción del cliente y un ambiente laboral favorable. Donde tanto líderes como colaboradores se identifiquen que están conectados entre sí dentro de la organización, aunque aparentemente estén distanciados o separados por departamentos y/o divisiones, en las que los perfiles profesionales de los empleados son muy diversos, hay puntos de conexión sobresalientes entre áreas que son relevantes para el éxito de un producto, y consecuentemente de la empresa, esos puntos que influyen en la eficiencia y el diseño de productos, para que cumplan con las expectativas del cliente, como son las características de los productos en sí y el tiempo que los clientes esperan.

Palabras clave: Visión sistémica, pensamiento sistémico, cohesión empresarial, empresas diseño y desarrollo tecnológico.

DESARROLLO DE VISIÓN SISTÉMICA EN EL PERSONAL DE EMPRESA TECNOLÓGICA

1. Fundamentación del trabajo

La compañía, es una empresa transnacional con más de 110 mil empleados a nivel mundial, enfocada a la innovación en soluciones de computación en la nube, centros de datos, internet de las cosas, PC y semiconductores. La cual para hacer posible esta diversificación del negocio, se organiza por divisiones enfocadas en especialidades o productos. Cada división tiene sus propios subgrupos basados en el tipo de desarrollo o diseño que ejecuta, teniendo como resultados integrantes de los grupos que son expertos en la materia, siendo un beneficio para la innovación tecnológica y a la vez un reto para la visión estratégica y sistémica del negocio.

1.1. Descripción del escenario que se planea intervenir y su contexto

La compañía fue fundada en 1960's por uno de los coinventores del circuito integrado y junto con el articulador de la ley de Moore, formada por una docena de empleados, creada con el propósito de desarrollar productos o tecnología que nadie hubiera hecho todavía. Siendo la innovación continua el componente fundamental de la cultura de la empresa, y por lo mismo la formación de ingenieros expertos en la materia.

La empresa ha reorientado su enfoque en la industria de semiconductores, buscando la diversificación de su aplicación, pero siempre manteniendo un alto presupuesto a la investigación y desarrollo, siendo leal a sus valores en los que se considera la Audacia y obsesión por el cliente.

La diversificación que la compañía ha tenido en 50 años se refleja en la organización de la empresa, con un crecimiento de 110 mil empleados, trabajando en diversas divisiones, según el tipo de productos y siendo fiel a tener expertos en la materia en cada una de las áreas descritas:

- Procesadores.
- Tecnologías.
- Productos Inalámbrico.
- FPGA o Matriz de Puertas Lógicas Programables (por sus siglas en inglés) y dispositivos programables.
- Chipset.
- Unidades procesamiento de gráficos.
- Productos para servidor.
- Memoria y almacenamiento.
- Sistemas y dispositivos.
- Software y servicios.
- Redes y E/S.
- Soluciones para consumo de energía.
- ASIC estructurados.

Particularmente hablaremos del grupo que diseña el *Hardware* de Plataformas, que es parte de la división de Productos para Servidor. Y que tiene la estructura organizacional como se muestra en

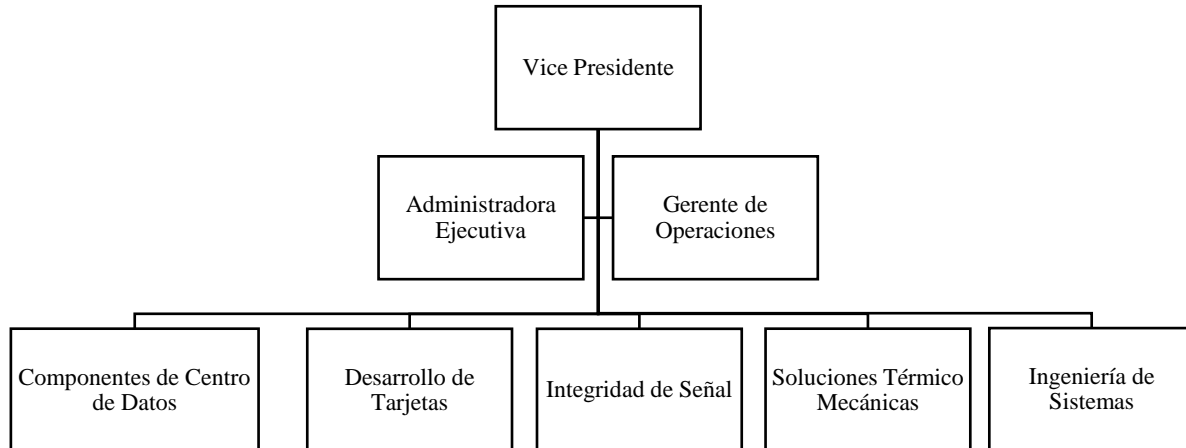


Ilustración 1

Organigrama de la división de Hardware de Plataforma. Fuente: replica original de empresa.

A diferencia de otras divisiones, esta es particularmente diversa con respecto al tipo de desarrollo que se realiza, implicando una variedad de disciplinas de ingeniería que interactúan para el desarrollo de un servidor y sus componentes, como se muestra en la página web de uno de las marcas (Intel, s.f.), y como el producto de otra compañía, mostrado a modo ejemplo mostrado en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** (Hewlett Packard Enterprise, 2023) que representa un servidor, e cual es un equipo informático que almacena, distribuye y suministra información.



Ilustración 2

Servidor HPE ProLiant DL360. Fuente: página oficial Hewlett Packard Enterprise

Los componentes de un servidor mostrados en Ilustración 3, se diseñan por ingenieros en diferentes disciplinas y trabajan de manera simultánea en el desarrollo de su área correspondiente (Intel, 2021).

Chasis

Diseñado por la colaboración entre Ingenieros mecánicos, termodinámicos y estructurales.

Server Board y PCIe*riser cards

Tarjetas electrónicas diseñadas por ingenieros electrónicos, mecánicos, software, estructurales y termodinámicos.

Power supply modules

Fuente de poder, que es diseñado por ingenieros eléctricos, mecánicos, estructurales, electrónicos.

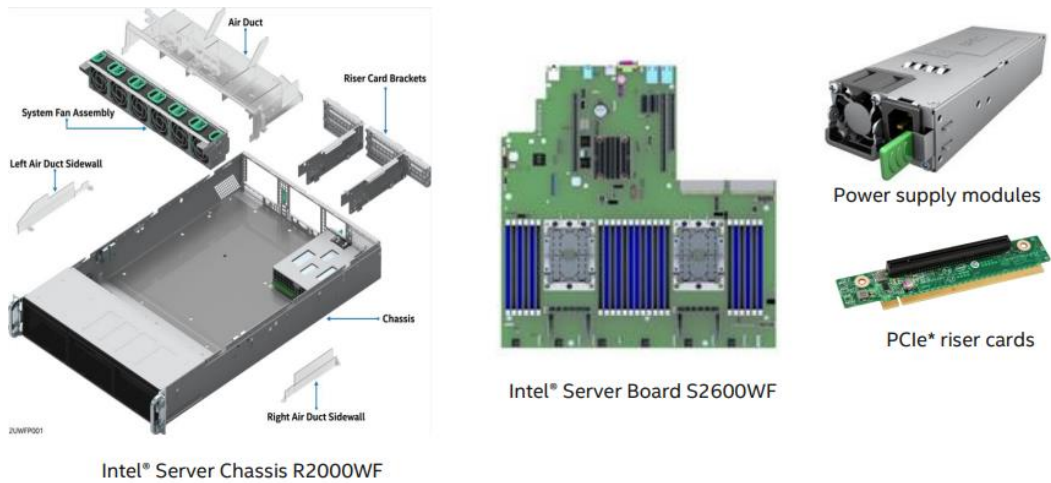


Ilustración 3

Bloques de construcción servidor Intel®. Fuente: página oficial Intel.

Los ingenieros hablan un lenguaje altamente técnico y usan terminología muy especializada en cada área, así como los procesos que siguen, para llegar al entregable en común, que es pasar en tiempo y forma cada una de las fases de diseño descritas en Ilustración 4

Fases de Diseño Ilustración 4.

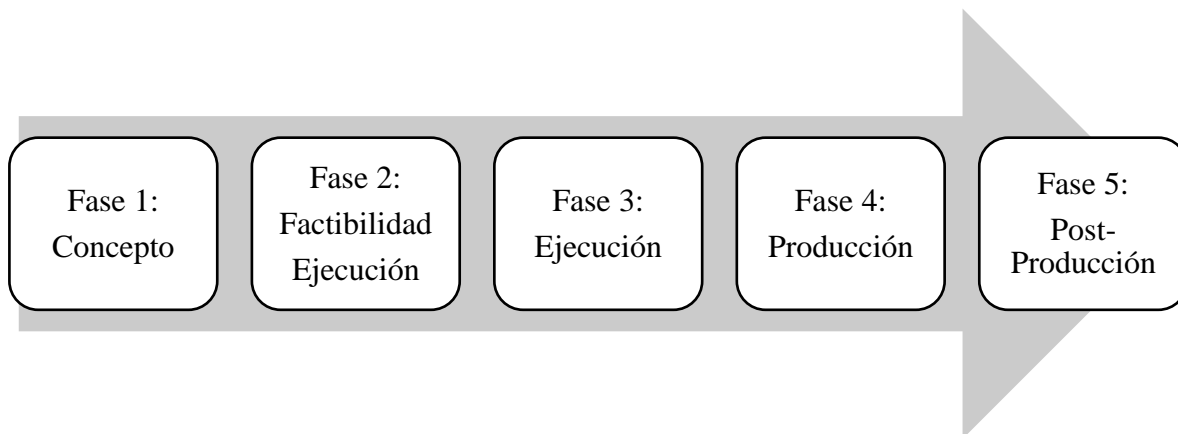


Ilustración 4

Fases de Diseño. Fuente: réplica del original.

Al igual que el lenguaje, cada grupo sigue normas y estándares internacionales muy particulares y especializados. Como IPC, IEEE, ASTM, ASME, ASHRAE por mencionar algunas.

1.2. Descripción de la problemática percibida que justifica la intervención

La empresa está segmentada en divisiones y estas a su vez, en áreas de especialización, lo cual tiene ventajas y desventajas. Es funcional desde el punto de vista del negocio y administrativo, favoreciendo el desarrollo de especialistas en la materia y en comunicación con clientes, sin embargo, hay oportunidades de mejora, ya que se trabaja en silos, los cuáles ocasionan poco entendimiento entre áreas, trayendo como consecuencia retrabajos en el proceso de diseño, retrasos en proyectos e inconsistencia en los resultados. Esta falta de entendimiento en el sistema completo impacta cuando al generar un cambio en el producto a cargo de un área de diseño, que causa a otras áreas un rediseño o retrabajo, y estos son un proceso normal, pero si no hay entendimiento del sistema y empatía entre áreas, los outputs de un área que son inputs para otra área, potencialmente no cumplirán con las expectativas del grupo que lo recibe, si no se planean, informan y ejecutan de la manera adecuada.

Se habla particularmente del proceso del grupo “Productos Para Servidor”. Un ejemplo, es el área de tarjetas electrónicas, define dimensiones generales (función, volumen y forma) de lo que será su producto final, los cuales informa con el resto de las áreas de diseño, para asignar ese espacio a la tarjeta en el producto terminado. Durante el desarrollo identifica que tendrá que mover componentes de posición, impactando el volumen y forma inicial establecidos, esto implica para el diseñador mecánico que trabaja en el chasis, que la tarjeta ya no cabe en el espacio que se había diseñado para ella, y al ingeniero de ingredientes del sistema, implica que el cable que había diseñado para conectar la tarjeta con otros componentes, ya no tiene la longitud adecuada, y tendrá que rutearse el cable de diferente forma, causando que varias

áreas rediseñen sus productos y se hagan nuevamente pruebas mecánicas, estructurales, termodinámicas, de electrostática y campo magnético por mencionar algunas.

Se identifica una falta de visión sistémica y estratégica, donde cada individuo y grupo se identifique como parte de una comunidad que trabajan por un mismo objetivo final que se entrelazan, y el impacto que esto pudiera generar en otros grupos.

Otro ejemplo que ayuda a ilustrar la situación es el diseño de un chasis o armazón que soporta a los elementos para un servidor, donde a la fuente de poder, se le debe resguardar dentro de una “jaula” por cuestiones de seguridad y estructura, así como cumplimiento de normas internacionales, cada ranura o barreno que se genere en esta jaula, debe de estar apropiadamente diseñado, para poder pasar pruebas de electrostática y emisión de magnetismo, las cuales corren a cargo del ingeniero de componentes del sistema -quién se encarga de integrar todos los componentes y verificar compatibilidad entre ellos-, si el ingeniero mecánico – quién diseña esa jaula y el armazón-, cambia esta “jaula”, es decir, con modificar el radio de un barreno o convertir el barreno en ranura, todas las pruebas del ingeniero de componentes del sistema se tendrán que hacer nuevamente.

Actualmente los proyectos son liderados por Gerente de Proyecto -quienes se encargan de la planificación y ejecución del proyecto- y Arquitectos de cada disciplina -son los que desarrollan el concepto del diseño y coordinan al grupo de diseñadores-, donde se informa el avance del proyecto, los bloqueos, los riesgos a tomar y el Gerente de Proyecto habla el idioma de negocios y el Arquitecto habla el lenguaje técnico y especializado.

1.3. Validación de las condiciones del escenario

Las condiciones del escenario fueron validadas en el segundo semestre del año 2020, considerando como “el cliente” de esta intervención al gerente general de la división en México que diseña el *Hardware* de Plataformas, y es quién trabaja en planes de mejora, entrenamiento

y desarrollo de habilidades blandas, desarrollo técnico y perfeccionamientos del sistema. Y también trabaja en conjunto con otras áreas como finanzas y recursos humanos, en la búsqueda de mejoras en el negocio, y es con quienes seguirá colaborando para este proyecto de intervención. Se ofreció al gerente la oportunidad de iniciar el proyecto de intervención en su organización y verificar la factibilidad. De acuerdo con las circunstancias se consideró oportuno, ya que la autora de este trabajo de obtención de grado forma parte de un grupo dentro de la organización que ofrece servicios de ingeniería para mejorar eficiencias, así como librerías de metodologías estándar de diseño y la gestión del conocimiento por medio de generación de paquetes de entrenamiento por disciplinas. Y el grupo cliente ha recurrido a estos servicios de forma regular y en su junta grupal han mencionado la necesidad de trabajar en desarrollar una visión sistémica en los empleados, con el entendimiento de las implicaciones de tiempo y esfuerzo que requiere una intervención de este tipo, estimando un año a año y medio de trabajo en colaboración con las áreas involucradas y considerando la resistencia que se pudiera tener al cambio, a pesar de que se tenga detectada la necesidad de modificar la situación actual.

1.4. Análisis del entorno de la organización

El análisis del entorno de la organización se hizo validando el contexto de la empresa a nivel mundial y el entorno de la empresa utilizando el Análisis PESTEL. Considerando aquellos aspectos que tienen relación con la importancia de la visión sistémica.

1.4.1. Contexto de la empresa

La compañía es una empresa dedicada a la innovación en computación en la nube, centro de datos, internet de las cosas y soluciones para PC que impulsa el mundo digital inteligentemente. La empresa se considera una de las empresas líderes en el diseño y desarrollo tecnológico, en procesadores y sus aplicaciones. Y de acuerdo con el estado de resultados financieros publicados en Nasdaq la empresa aumentó sus ingresos netos de 2018 a 2019 y de 2019 a 2020

(Nasdaq, 2021), sin embargo, a nivel financiero, el valor de la marca no se listó como las principales, y constantemente se habló de la lucha por participación de mercado entre las empresas del mismo rubro que se menciona en varias notas como : “El chip 'Milán' y su predecesor han superado a los chips de Intel, lo que ha ayudado a AMD a ganar participación de mercado” (Milenio, 2021).

Para la empresa cualquier información de lanzamiento de nuevos productos la pone en los reflectores e inician las comparaciones con productos de competidores, un ejemplo observado en el anuncio publicado en el *newsroom* de una de las empresas de semiconductores y centros de datos, que se hizo el pasado 23 de marzo 2021 (Intel, 2021), s cuales provocan especulaciones en el mercado, causando cambios en el valor de las acciones de la empresa (Nasdaq, 2021).

Como empresa dedicada a tecnología de punta, implica que la obsolescencia de los productos es muy corta, con pequeñas variables dependiendo del área de especialidad en la que se usará el procesador y el servidor. Y esta intervención se enfoca específicamente en la división de desarrollo de productos para servidores, donde el punto de partida es el semiconductor y de ahí se comienza a diseñar cada una de las partes del servidor: PCBA (*Printed Board Assembled Circuit*), Chasis y Sistemas para Servidores y bloques de centros de datos. Y en los servidores la obsolescencia oscila entre los 3 y 5 años y se refleja en el tiempo que la garantía y soporte se ofrece en los productos (Hewlett Packard Enterprise, 2023), impactando directamente en entrenamiento y desarrollo del personal, exigiendo a los empleados a mantenerse actualizados e innovar, por lo cual se trabaja mucho en especializar técnicamente a la gente, siendo un reto a los dirigentes, tales como los gerentes y líderes técnicos, ya que implica la exigencia de un amplio conocimiento del negocio y de la cadena de procesos para el desarrollo del servidor, y así la empresa siga en el camino para ser el líder de rendimiento de confianza que libera el potencial de los datos.

1.4.2. Entorno de la organización

Como parte de los aspectos del entorno que impactan a la empresa y en particular a esta división de negocio y a la problemática descrita en capítulos anteriores, se identificaron las siguientes variables como las sobresalientes a considerar:

Político

Cambios en leyes de patentes. (A favor/en contra) A favor, debido a que la empresa puede confiar en tener oficinas de diseño y desarrollo en diversas partes del mundo según convenga a la estrategia de negocio, con la tranquilidad de que existan leyes internacionales que protegen sus más de 70 mil activos de patente y buscando protección y aplicación equilibradas de propiedad intelectual, ya que considera vital los secretos comerciales para ser competitivos, siempre y cuando se aplique de manera justa (OMPI, 2023).

Para la empresa es importante la existencia de instituciones como *World Intellectual Property Organization (WIPO)* que respalden la protección de la propiedad. Sin embargo, un cambio en las leyes de patentes, que exijan la publicación de los secretos comerciales implicaría un riesgo para la empresa, ya que el 80 % del valor de la empresa es el diseño y desarrollo.

Cambios en tratados comerciales. (A favor/ en contra) La empresa se ha visto favorecida por los tratados de libre comercio, ya que una tercera parte, se realiza en Estados Unidos de América y las otras tres cuartas partes del negocio son fuera del país. Cualquier cambio en los tratados comerciales que haya en los países cedés de la compañía, así como en aquellos donde el cliente haga uso de los productos de la compañía para hacer su producto final, se verían impactados, de forma positiva o negativa, según las decisiones como se nuestra en el comparativo e USMCA y NAFTA (International Trade Administration, 2023).

Económico

Patrones de consumo y cambios de demanda. (A favor/en contra) Los patrones de consumo con respecto a la digitalización definitivamente han favorecido a la empresa, debido que, a partir del 2020 con la pandemia, se vio un cambio favorecedor. Antes de la pandemia el consumo de procesadores para *gamers* se estaba viendo amenazado por la competencia. Pero con el crecimiento exponencial de comercio electrónico, y que las computadoras dejaron de ser herramienta de trabajo para convertirse en herramienta de educación en línea así comunicación personal, al igual que los dispositivos móviles y consecuentemente aumento en la demanda de servidores (Periódico Reforma, 2021).

Impuestos. (En contra) Los impuestos impactan de manera directa en la cadena de suministros y fabricación, ya que, cada país tiene impuestos diferentes que finalmente pagará el usuario impactando en la demanda. Otros impuestos como los que se implementaron en México a las plataformas digitales en junio 2020 no impactan directo al precio del producto que la empresa fabrica, pero si, al consumo de las aplicaciones de los productos que diseña y fabrica la empresa repercutiendo en la demanda (Expansión, 2020).

Social

Patrones de compra. (A favor/ en contra) Este aspecto puede ser muy favorecedor, siempre y cuando se esté observando el patrón de consumo de cliente final o usuario. En el año 2020, la telecomunicación pasó a ser un recurso indispensable para la educación, el trabajo, y la interacción social, los patrones de compra se vieron completamente modificados. Los consumidores buscaron soluciones que mejoraran el bienestar digital y esto aceleró las inversiones tecnológicas debido a COVID-19 (Gina Westbrook, 2023). En los últimos años el consumo de computadoras para uso personal había bajado considerablemente y a partir del 2020 con la pandemia se incrementó la compra, causando desabastecimiento. Si la empresa no

tuviera la diversificación que actualmente tiene, los resultados pudieran haber sido menos favorecedores.

Opinión de los medios de información. (A favor/ en contra) Es importante la imagen de la compañía y el contacto con los medios, ya que la opinión de éstos impacta notoriamente el consumo de los productos, incluso en el valor de sus acciones. Si se maneja adecuadamente será muy favorecedor (Guardino, 2019). Debido a la relevancia, la empresa pública oportunamente en el *newsroom*, así como en redes sociales.

Tecnológicos

Obsolescencias. (A favor/ en contra) Se percibe como un aspecto a favor para el área de ventas, ya que esto implica mayor consumo de los productos que la empresa diseña y fabrica. Sin embargo, para las áreas de diseño y desarrollo implica reducción de tiempos para el diseño, requiriendo que los grupos sean de alto desempeño y que las investigaciones para implementar nuevas tecnologías se hagan en tiempos cortos para llegar a tiempo al mercado. Una vez que un producto es lanzado al mercado se da soporte por los siguientes tres años, con esta información se da una idea de los tiempos de diseño, desarrollo, fabricación y lanzamiento de productos (Hewlett Packard Enterprise, 2023).

Reemplazo de la tecnología. (A favor/ en contra) El cambio que ha habido en la tecnología automotriz, específicamente en los motores de combustión de hidrocarburos a motores eléctricos, favorece a la industria, ya que hay mayor consumo de los semiconductores y de servidores con la implementación de automóviles autónomos, siempre y cuando, se tenga la visión de integrarse en tiempo a las empresas que están haciendo este cambio, para lograr que tanto los desarrolladores cuenten con el conocimiento y la infraestructura sea la adecuada para el cambio, y el cumplimiento de las demandas del mercado (Liuima, 2020).

Ecológicos

Políticas medioambientales. (A favor) La compañía es una empresa que está a favor de las políticas medioambientales, y los productos se diseñan y fabrican considerando que sean energéticamente eficientes, y así mitigar el consumo de grandes cantidades de electricidad que contribuyen al calentamiento global (OMPI, 2023) y a su vez se beneficia de las conexiones que WIPO facilita a los usuarios y proveedores de tecnología sostenible (WIPO, 2023).

No solo lo hace para sus productos, también fomenta la responsabilidad con el medio ambiente a sus empleados en el día a día, un ejemplo es que construcciones recientes en sus edificios han obtenido la certificación LEED Gold (U.S. Green Building Council, 2023), otro ejemplo son las campañas de voluntariado apoyando fuertemente el cuidado al entorno, alineándose a las políticas ambientales regionales y va más allá, de esta manera siempre está dentro de los requerimientos regionales e internacionales.

Legales

Propiedad intelectual. (A favor) Al igual que en lo social, se ve beneficiada, ya que el hecho de que existan las leyes de propiedad intelectual internacionales ayuda a la empresa, permitiéndole expandirse y estar presente en varias partes del mundo con la seguridad de que las más de 70 mil activos en patentes estén protegidos.

Salud y seguridad laboral. (A favor) La empresa demuestra un interés real en la salud y seguridad laboral, buscando que los lineamientos internos cubran los requerimientos legales de todas y cada una de las regiones donde tiene operaciones. Al tener un alto nivel de cuidado por sus empleados, obtiene como resultado, lealtad por parte de estos, reflejándose en el compromiso y los resultados de trabajo.

La empresa ha hecho un buen trabajo estratégico, considerando el entorno, que prácticamente considera las condiciones de cada país donde tiene cedes, y busca que los

lineamientos no solo cumplan con requerimientos locales, sino globales, permitiendo que haga cambios estratégicos de forma rápida y oportuna. Todas estas consideraciones al entorno la han colocado como una de las empresas más éticas del mundo, y eso la hace más atractiva para los clientes. Sin embargo, no es el único aspecto que se tiene que considerar. Hay otras variables a considerar, como son las competitivas actuales y futuras a las que se enfrenta la empresa, y se deben atender de manera oportuna.

Variables Competitivas

Cuando se hizo esta intervención había un crecimiento de empresas dedicadas al sector del desarrollo tecnológico, y aunque no se dedicaban a desarrollar los mismos productos, implicaba un incremento en la fuga de talento. Por lo cual era importante generar estrategias que permitieran que el conocimiento del negocio no se perdiera. Las empresas listadas a continuación, que, debido a la naturaleza de esta Intervención enfocada a desarrollo de la visión sistémica de personal, el producto sustituto se consideró a todas aquellas empresas tecnológicas que pudieron ser la opción para un empleado de la compañía, y se hizo por zonas geográficas dónde la división tenía la mayor población de ingenieros.

Las siguientes empresas listadas ofrecieron prestaciones similares y estructuras de desarrollo mixtas, es decir hay jerarquías, y que cada vez buscan transformarse a estructuras más planas.

Oregón, EUA:

Microsoft

Amazon

Facebook

Dell

Jalisco, México

Wizeline

Amazon

Oracle

IBM

Para el caso de la cede en Estados Unidos de América, empresas como Microsoft es hacia donde el talento de la empresa se ha ido por su relativa cercanía con algunas oficinas de la compañía intervenida y facilita la decisión de cambio de trabajo y de residencia. Que fue el mismo caso de Amazon, se identificaron específicamente como potencial competencia con respecto a fuga de talento debido a que cuentan con oficinas en el estado vecino en el que se encuentra una de las oficinas más importantes. Y el caso de la cede en México, se consideró competencia por fuga de talento empresas como Wizeline, Amazon, Oracle e IBM porque ofrecen un ambiente laboral y prestaciones similares, además se encuentran dentro de la misma zona metropolitana.

Por otra parte, las empresas que, si se dedican al desarrollo del mismo tipo productos, ofrecieron ventajas que la empresa tiene que considerar, como rapidez en el desarrollo, innovación tecnológica sin dejar de lado la calidad del producto, así como la innovación.

La empresa se enfrentó a que la competencia está abarcando cada vez más el mercado de los semiconductores y servidores, lo que ejerció una presión fuerte a todos los empleados, exigiendo no solo un alto conocimiento técnico, si no un entendimiento del mercado como elemento crítico de las decisiones estratégicas y de procesos, y que se debe considerar como parte de las habilidades que se deben adquirir.

Había posiciones en la empresa donde se convierte cada vez más crítico identificar las ventajas y desventajas que se tiene ante la competencia. Y a continuación se describieron a los competidores, considerados los Top 4 en la industria de los semiconductores, basado en el valor de la marca según NASDAQ en 2021 (Nasdaq, 2021).

- Taiwan Semiconductor Manufacturing Co. ([NYSE: TSM](#))
- NVIDIA Corp. ([NASDAQ: NVDA](#))
- Advanced Micro Devices Inc. ([NASDAQ: AMD](#))
- Ambarella Inc. ([NASDAQ: AMBA](#))

Adicional a la competencia actual, se visualizaron a los potenciales nuevos competidores, que inicialmente eran clientes. Como los siguientes:

Apple, el cual anunció en Q3-2020 que el semiconductor de una de sus computadoras está siendo desarrollado y manufacturado por ellos mismos (Kolakowski, 2020). Y Microsoft anunció en 2020 su alianza con Sony Semiconductores (Microsoft News Center, 2020).

Poder de negociación de los proveedores

Para los propósitos de esta Intervención enfocada a enriquecer el enfoque sistémico y conocimiento de procesos que convergen para la mejora de las a decisiones estratégicas, el involucramiento con proveedores externos es menor, ya que el enfoque son los procesos internos de diseño.

Aquí se consideró como proveedores a los integrantes de los grupos de los cuales esta división depende: es decir de quien recibe inputs para poder procesarlos y convertirlos en outputs.

Poder de Negociación de los clientes.

En este punto, a diferencia del anterior referente a proveedores, no solamente se consideró trabajar con clientes internos, es decir grupos a los cuales se les proveen outputs, sino que también se consideró al cliente final para al cual se diseñan los servidores y los semiconductores que se usaron en ellos.

La forma en la que se consideró y negoció fue por medio de los requerimientos de entregas de avance de diseño en tiempo y en forma. Y es aquí donde los gerentes y líderes jugaron un rol crítico, ya que la estrategia a seguir para el cumplimiento de los requerimientos es su responsabilidad, y tenía que estar alineada a los requerimientos internos de la empresa y los del cliente final.

1.5. Diagnóstico preliminar: primera hipótesis

Como resultado de entrevistar a una parte de los líderes y gerentes del grupo e incluso exmiembros del grupo que diseña Hardware de Plataforma. Se obtuvieron elementos para el desarrollo del análisis de la problemática, donde se identificó como uno de los problemas el uso de jergas o lenguaje diverso entre disciplinas de ingeniería en grupos de diseño, debido a la especialización tan marcada entre los ingenieros, los cuales trabajan en entregables individuales que convergen en ciertos puntos para formar un producto denominado servidor o sistema que es la integración de los diseños de cada grupo para formar un producto final. Para el desarrollo de la hipótesis inicial, se elaboró el diagrama de causa-efecto que se muestra en Ilustración 5.

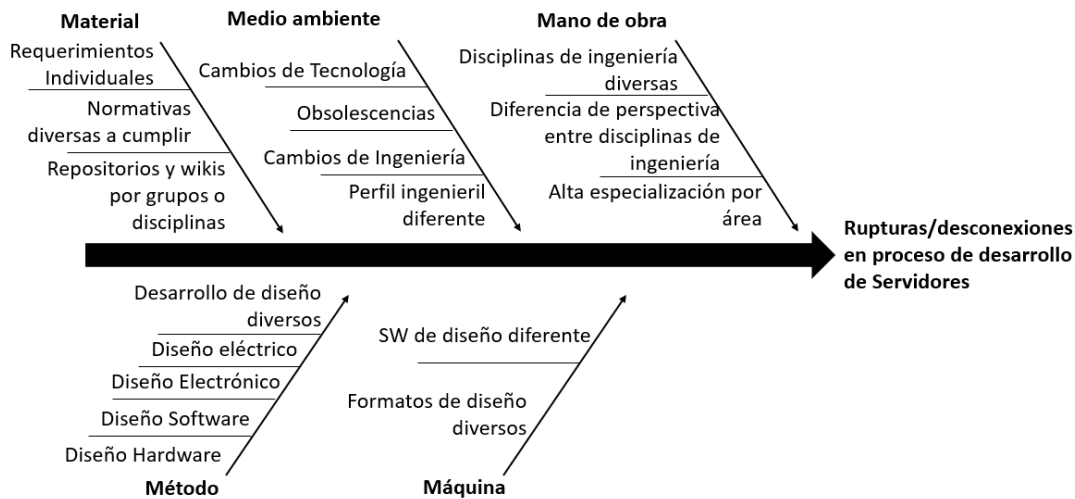


Ilustración 5

Diagrama de cause y efecto o Diagrama de Ishikawa. Fuente: elaboración propia.

Mano de obra

En este aspecto se observó que se contaba con disciplinas de ingeniería diversas. Cada disciplina tenía diferentes perspectivas con respecto a sus entregables individuales, ya que se

contaba con un alto nivel de especialización en cada área, ya que como investigadores y desarrolladores se requiere profundizar en su disciplina.

Medio Ambiente

El medio ambiente en este caso se definió como el entorno particular que, en las empresas de desarrollo tecnológico los cambios de tecnología son a velocidades vertiginosas y los tiempos de obsolescencia de los productos muy cortos. Y es por ello por lo que, cada cambio de ingeniería solicitado se debía hacer de forma rápida, permitiendo alargar un poco la vida del producto con respecto a que no fuera obsoleto y fuera compatible con las nuevas tecnologías que se iban lanzando; por la misma empresa o por otras empresas con las que los productos debieron ser compatibles. Justificando que se buscaran perfiles de ingeniería altamente especializados, según el desarrollo a elaborar. Así como requerimientos regulatorios específicos para cada área.

Material

Para este caso, la materia prima o el material con el que se contó fueron los requerimientos de diseño individuales, es decir por disciplina de diseño, donde el requerimiento de un ingeniero en termodinámica se enfocaron a validar que, el producto en funcionamiento nunca excediera la temperatura en la que la función y seguridad del producto se pusiera en riesgo, el ingeniero de integridad de señal buscará que sus conexiones fueran las óptimas para que se comuniquen entre sí los componentes, el ingeniero de integración de sistemas buscó la compatibilidad y sincronización de todos y cada uno de los elementos que componen el producto. Como parte de estos requerimientos, también se encontraron las normativas a cumplir, las cuales eran variadas y muy particulares para cada área y lo que en ella se diseñó.

Otro elemento que se consideró como parte del material fue la información que cada grupo manejó, la cual se almacenaba en repositorios y *Wikis* por área de diseño.

Método

Cada área desarrollaba diferente tipo de diseño, por lo cual se requirió se usará la metodología y pruebas que pedía el perfil de diseño, donde incluso el mismo término significa cosas diferentes según el diseño que se desarrolle, como ejemplo, el vocablo *stacking*, que para el diseñador de chasis de servidor es diferente del de un diseñador de empaque, y para un desarrollador de software tiene un contexto diferente.

Máquina

El análisis con respecto a máquina se enfocó en este caso al software que cada disciplina de diseño utilizó para desarrollar sus productos. Por lo cual se tenía información en diversos formatos. Para ejemplificar mejor, hablemos del software que utilizó el diseñador de tarjetas madre, para hacer el análisis de integridad de señal entre componentes usando un software 2D, una vez que pasó al diseñador que se enfocó al hardware de la tarjeta, tuvo que trasladar la información a un software 3D. Y una vez que esta tarjeta se diseñó, se compartió con el ingeniero que diseñó el chasis y que integró esa tarjeta, para lo cual usó un software 3D que adicionalmente simuló el funcionamiento.

Para disminuir esa brecha entre disciplinas de ingeniería se hicieron implementaciones como las juntas multidisciplinarias que la empresa llevaba regularmente donde se veía el estatus de los proyectos, algunas actividades como *team buildings* o *integración de equipos en español*, para facilitar la comunicación y confianza entre equipos, entrenamientos del *Product Life Cycle* o ciclo de vida del producto en español, de los proyectos. Incluso workshops en proyectos donde se requirió mayor atención y enfoque. Una de las medidas que causó un buen impacto en la comunicación entre equipos fue el evento llamado Open House, donde cada equipo expuso sus entregables o producto final, y una explicación breve del proceso a seguir para desarrollarlo.

“Pero las soluciones no aparecen simplemente porque se junten diferentes disciplinas en un mismo salón. Los expertos están formados en lenguajes, teorías y prácticas de investigación específicos de su especialidad, lo que crea barreras en tres aspectos: lenguaje, perspectiva y conocimiento” (Thompson, 2013).

Es importante considerar que estas barreras de lenguaje pudieron ser el inicio de problemáticas aún mayores con impactos irreversibles en el proceso de diseño de una empresa tecnológica.

1.6. Objetivos de la intervención

El objetivo de la intervención es la disminución de los puntos de ruptura en la operación del diseño de partes para servidor como resultado de la fragmentación por áreas o departamentos en la Organización que diseña *Hardware* de Plataforma por medio del desarrollo de la visión sistémica en los empleados con implementaciones que formen parte de la ejecución, la agilicen y evitar recurrir a eventos especiales para ello. Al desarrollar la visión sistémica consecuentemente se logra la reducción de puntos de ruptura en la operación a causa de la falta de entendimiento entre áreas.

1.7. Delimitaciones y área funcional por intervenir

Esta Intervención se enfocó en el grupo que diseñó *Hardware* de plataformas del centro de diseño en Jalisco, que es parte de la división de “Productos para Servidor”, donde interactuaban una gran diversidad de disciplinas de ingeniería para el desarrollo de una plataforma de Servidores.

1.8. Relevancia y pertinencia del trabajo

El entendimiento de las jergas o lenguaje técnico en equipos de diseño multidisciplinario es fundamental para el desarrollo de productos, donde estos cumplan con los requerimientos y desempeño esperados, así como el tiempo en el que ese producto salga al mercado. Para empresas tecnológicas la fecha de lanzamiento de un artículo es clave para su éxito.

Unir a grupos multidisciplinarios con objetivos particulares, que finalmente convergen en un objetivo común implica que habrá barreras a superar como resultado del uso de lenguaje o jergas diferentes, y esto no es un problema particular de esta empresa, puede suceder en cualquiera, ya que la diferencia de las perspectivas y el perfil del conocimiento, así como la experiencia, propician obstáculos en la comunicación.

En el caso particular de esta empresa, se visualizaron riesgos de retraso en entregables, retrabajo en algunos procesos, incumplimiento de objetivos en tiempo, los cuales trajeron a consecuencia un gasto en actividades que no se tenían contempladas en el presupuesto del proyecto. Otro aspecto para considerar fue el factor humano, que, a consecuencia de estas barreras ocasionadas por el lenguaje, se pudo generar un desgaste de la relación entre empleados.

A nivel personal y profesional, este proyecto fue un reto, que adicional a temas técnicos como los procesos que de los que dependen entre sí, también implicó desarrollar habilidades blandas para facilitar la colaboración con especialistas de grupos multidisciplinarios, implicando involucramiento en las múltiples áreas clave del negocio donde convergen las diferentes disciplinas de ingeniería y el entendimiento de procesos. El interés en esta intervención surgió de la necesidad de la comprensión de las áreas con las que interactuaba la autora en años anteriores dentro de la misma empresa, siendo ingeniera especializada en el desarrollo mecánico, y que fue clave estudiar y entender los procesos y las disciplinas que antecedían a sus

entregables, así como el entendimiento de los procesos que dependían de esos entregables. La posición y responsabilidades de la autora cambiaron durante los inicios de la intervención, a ser proveedor de servicios de ingeniería, específicamente de estandarización, procesos y entrenamiento, con el objetivo de implementar mejoras; reuniendo a los expertos de cada área, para definir los métodos óptimos de diseño por áreas y desarrollar el entrenamiento de cada una de ellas. Aunado al interés de aportar algo a la empresa.

2. Marco conceptual de referencia

La visión sistémica es muy importante para el éxito de las empresas, y crítico para corporaciones internacionales, tanto líderes como empleados debieran entender que están distanciados en sus actividades, pero están conectados dentro de la organización (Senge, 2021).

2.1. Estado de la cuestión

Las conexiones entre áreas de una organización son muy notorias en empresas manufactureras, donde un faltante de material que es responsabilidad del área de compras y materiales impacta a almacén, producción, embarques, etc. Sin embargo, hay empresas donde es menos tangible esta correlación entre áreas y por lo tanto retador lograr esta visión sistémica a profundidad. Algunas empresas han implementado juntas operacionales, con el objetivo de ver el cumplimiento del plan diario o semanal, enfocándose en aquello que no permitió el cumplimiento, y manifestando la dependencia con otras áreas para el cumplimiento de este objetivo, y que se establecen actividades las cuales se monitorean. Otras empresas realizan actividades de mejora continua, iniciando con el mapeo de sus procesos, donde por medio de un diagrama de flujo de proceso interdisciplinario se gráfica la interacción entre las áreas. Estos mapeos se realizan en equipo, donde los miembros son aquellos que conocen la ejecución de su área de trabajo y la pueden describir en el mapeo.

Las herramientas más comunes en la industria para mejorar la visión sistémica de la empresa:

Implementación metodologías de estructuras empresariales “High Velocity”

Consiste en gestionar las funciones como parte de un proceso usando la dinámica de la mejora continua en las partes y el proceso. Por medio del desarrollo de los cuatro principios:

1. Especificar el diseño para capturar el conocimiento existente y desarrollar pruebas para revelar problemas.
2. Reunirse y solucionar problemas para construir nuevos conocimientos.
3. Compartir los nuevos conocimientos en toda la organización.
4. Liderar desarrollando capacidades 1, 2 y 3 (Steven, 2009).

Metodologías y herramientas Lean

Talleres Kaizen. Consiste en hacer un grupo multifuncional con el propósito de mejorar de forma rápida un área específica utilizando los conceptos y herramientas lean (Chelsea, 2007).

Value Stream Mapping. Consiste en crear una visión común para todos los que están conectados al flujo de valor objetivo, tanto en los estados actuales como futuros. Se hace por un grupo multidisciplinario de los que intervienen en el proceso descrito en el flujo de valor, con el propósito de tener un mapa visual que facilite las comunicaciones y sentar las bases de las iniciativas Lean (Chelsea, 2007).

Value Stream management. Consiste en presentar métricas e informes requeridos por los gerentes con las personas y las herramientas necesarias para lograr resultados esperados, y proporcionando planes paso a paso para dirigir las actividades. Se hace con el propósito de garantizar las implementaciones y el mantenimiento de estas por medio de la vinculación de personas y herramientas de aprendizaje con mediciones e informes (Chelsea, 2007).

Método de 6 pasos para la solución de problemas. Consiste en reunir a un grupo de personas y seguir los seis pasos para la solución de problemas, se usa para crear un lenguaje común en la solución de problemas, conceptos y herramientas, proporcionando un enfoque sistemático para la mejora (Chelsea, 2007).

2.2. Conceptos y enfoques teóricos relacionados

Los conceptos utilizados para el desarrollo y entendimiento de visión sistémica en las empresas y específicamente en la industria electrónica se han basado en autores como Peter Senge (Senge, 2021) , Steven J. Spear (Steven, 2009) y normas ISO 9000 (ISO/TC 176, 2015) :

Sistema. Conjunto de elementos interrelacionados que interactúan (ISO/TC 176, 2015).

Pensamiento sistémico. Comprensión de los acontecimientos aislados en una empresa están conectados dentro de un mismo patrón (Senge, 2021).

Gestión de sistemas. Conjunto de elementos de una organización interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos (ISO/TC 176, 2015).

Conocimientos. Activo humano u organizacional que permite decisiones y una acción eficaz en contexto (ISO/ TC 176, 2019).

Enfoque al cliente (servicio al cliente). La interacción de la organización con el cliente a lo largo del ciclo de vida de un producto o servicio (ISO/TC 176, 2015).

Calidad. Grado en el que un conjunto de características inherentes de un objeto cumple con los requisitos (ISO/TC 176, 2015).

Control de documento. la capacidad de que los documentos requeridos estén disponibles y que sean adecuados para su uso, donde y cuando se necesiten, así *como que estén adecuadamente protegidos* (ISO/TC 176, 2015).

Documento. información y el medio en el que está contenida (ISO/TC 176, 2015).

Desarrollo de las personas. Motivación de los empleados para adquirir competencia nueva o avanzada, creando oportunidades de aprendizaje y formación con circunstancias para desplegar los resultados que se han adquirido (ISO/ TC 176, 2019).

Eficiencia. Relación entre resultado alcanzado y los recursos utilizados (ISO/TC 176, 2015)

Eficacia. Grado en el que se realizan las actividades planificadas y se logran resultados planificados (ISO/TC 176, 2015)

Sistemas de información. Red de canales de comunicación utilizados dentro de una organización (ISO/TC 176, 2015).

Diseño y desarrollo. Conjunto de procesos que transforman los requisitos para un objeto en requisitos más detallados para ese objeto (ISO/TC 176, 2015).

3. Marco metodológico de referencia

El marco metodológico utilizado, consistió en coleccionar los datos de uno de los proyectos impactados por la falta de visión sistémica, así como el mapeo de procesos y la identificación de los puntos de ruptura en el proceso y de las metodologías que permiten la identificación de causas raíz de las rupturas, así como las metodologías para solucionarlas.

3.1. Definición preliminar de la metodología, selección de las herramientas requeridas y el cronograma.

Para la medición del impacto negativo que puede tener una visión sistémica baja, se recopilaron datos, por medio de entrevista, y segundo verificando proyectos específicos, donde se midieron los eventos a lo largo de la vida del proyecto.

Durante el desarrollo de esta intervención se utilizaron las siguientes metodologías:

Organigrama de la empresa

El organigrama es un diagrama mediante el cual se representa gráficamente la relación de un funcionario, función o departamento de una empresa con otro (Haskell, 1922). Para el entendimiento del contexto del área a intervenir, se graficó el organigrama de la organización, en la que se pudieron visualizar las diferentes áreas generales que interactúan entre sí, durante el proceso de servidores de almacenamiento.

Diagrama de Ciclo de vida del Producto

Con el propósito de facilitar el proceso de diseño de la empresa tecnológica, se graficó el ciclo de vida del producto por medio del diagrama donde se ven las fases generales de vida del producto, donde todas las áreas tienen sus propios entregables y que interactúan entre sí, para el diseño de producto como servidores. El cual está basado en “*The International Product Life-Cycle Theory*” desarrollado por Vernon en 1966, que describe el cambio de las estrategias de

mercado de acuerdo con la posición del ciclo de vida del producto: Introducción, Crecimiento, Madurez, Saturación y Disminución (Glowik, 2016).

Encuestas

Uno de los tipos de encuesta fue la personal, “que consiste en una entrevista personal ...para obtener información sobre unos objetivos determinados” (Páramo, 2018) y consistió en preguntar a los gerentes del área a intervenir que diseñan Hardware de Plataforma, validando con cada uno de ellos:

- Identificación de los puntos del proceso donde la conexión multidisciplinaria es crítica.
- Oportunidades de mejora en los procesos donde los outputs de un grupo se convierten en inputs críticos para la siguiente área o grupo.

Adicional al proceso de entrevista, se procedió a validar las bases de datos de los proyectos, específicamente donde se monitorean los cambios de ingeniería de los productos que están en fase de desarrollo, para identificar aquellos eventos descritos por los gerentes, donde se pudieron identificar rupturas en el proceso de diseño.

Tabla de Datos de cambios de ingeniería

Se verificó el registro de los cambios de Ingeniería elaborados en cierto producto que llamaremos “A”, el cual es un servidor de almacenamiento. Dentro del registro de cambios de ingeniería se identificaron retrasos.

Value Stream Mapping

Se utilizó para identificar gráficamente al personal, la información y los materiales, así como el flujo de las actividades y la información necesaria para elaboración de un producto o servicio existente y el futuro que refleje las mejoras propuestas (Taghizadegan, 2006).

Diagrama de causa y efecto o Ishikawa

Herramienta también conocida como espina de pescado por su aspecto, y es considerada una herramienta importante para ayudar a encontrar causas y ordenarlas. Consiste en identificar el problema y después listar las posibles causas ordenadas por categorías: Máquina, Mano de Obra, Método, Materiales y Medio ambiente. Las posibles causas se encuentran por medio de “5 ¿Por qué? En cada categoría (Seifedine, 2018).

Metodología High Velocity Edge

Metodología basada en el libro “*The High-velocity Edge*” creada por Steven J. Spear, apoyada en metodologías usadas por Toyota adaptadas a un contexto más dinámico y ágil. La metodología consiste en desarrollar cuatro capacidades: Construir un sistema dinámico, atacar y resolver problemas cuando y donde suceden, difundir conocimientos adquiridos e involucrar a gerentes en innovar y mejorar (Steven, 2009).

Esta metodología se consideró debido a que la organización la utilizó como herramienta para la mejora continua, y es como ha documentado aquellas mejoras, que básicamente consiste en las siguientes actividades: Selección del proceso, Definición de equipo de trabajo, reunión inicial, definición de metas, Mapeo de proceso actual, Mapeo de proceso futuro, generación de documento, publicación y entrenamiento. Estas actividades deben ser alcanzables en tres semanas, de ahí la importancia de que el paso inicial sea la selección del proceso a intervenir. De tal manera, que cada 3 semanas se tenga mejorado un proceso.

Diagrama de Pareto

Muestra datos basados en el principio de Pareto, o la regla 80/20, que dice que aproximadamente el 80% de los problemas son el resultado del 20% de las causas. Se centra en causas específicas, y es útil para datos de tipo continuo y se prepara con la segmentación del rango de datos engrupo (Seifedine, 2018).

3.2. Análisis de referencia

Para la realización del análisis de referencia se utilizó la matriz de marco lógico en la Tabla 1, en base al manual desarrollado por la Cepal de la metodología del marco lógico (Edgar Ortégón, 2005).

Tabla 1

Matriz de marco lógico. Fuente: elaboración propia.

Matriz de Marco Lógico				
Objetivos	Metas	Indicadores	Verificación	Supuestos
Fin Desarrollar la visión sistémica en los diseñadores de servidores de almacenamiento de datos en empresa tecnológica.	Entendimiento del impacto que tienen las actividades individuales de diseño en el sistema y agilizar proceso de diseño.	Puntos de convergencia o enlace entre departamentos o áreas de diseño.	Listado de puntos específicos de verificación que aseguren el enlace entre departamentos o áreas de diseño.	Se está considerando a la Unidad de negocios que se enfoca a diseñar servidores de almacenamiento de datos, en caso de haber cambios organizacionales, pudieran impactar al alcance de la intervención.
Propósito Disminución en los retrasos y retrabajos en el proceso de diseño de servidores de almacenamiento de datos, así como	Reducción de tiempo en los retrasos del proyecto por implementación de cambios de ingeniería, así	Hoja de ruta del proyecto. Tabla de registro de cambios de ingeniería (fecha de entrega).	Revisión de estatus en las juntas de seguimiento.	Se considera que el proceso de diseño de los servidores siga teniendo los requisitos actuales, en caso de que se introduzca una nueva tecnología, se tendrán que hacer

incumplimiento de objetivos. como disminución de objetivos sin cumplir. adecuaciones en base a ella.

<p>Componentes</p> <p>Requerimientos grupales e individuales.</p> <p>Diferencia de perspectivas entre áreas.</p> <p>Metodologías de diseño diversas.</p>	<p>Identificación de puntos de conexión entre los requerimientos individuales entre áreas que se correlacionan.</p>	<p>Listado de entregables a cumplir, que se deberán entregar al siguiente grupo de diseño.</p>	<p>Revisión y seguimiento del registro de entregables entre áreas.</p>	<p>Se considera que las diversas disciplinas de ingeniería sigan métodos establecidos por la empresa, y estos no se intervendrán. La parte que se está considerando intervenir es dónde termina el diseño de un área y se convierte en input para otra área de diseño, es decir la conexión entre áreas que convergen en un punto.</p>
---	---	--	--	--

Acciones	Identificación de	Mapeo del	Revisión de	Se está considerando que
Mapeo de la situación actual	los puntos de ruptura.	proceso con rupturas	estatus en juntas de seguimiento.	la intervención sea una estrategia escalable a
Detección de rupturas en el proceso.	Propuesta y ejecución de la	detectadas.		cualquier proyecto, ya que en caso de que se
Mapeo de situación ideal.	mejora que disminuirá los	Lista de acciones y tareas del proyecto con		cancele el proyecto en el que se esté interviniendo,
Definición de tareas específicas para mitigar los puntos de ruptura encontrados en el mapeo inicial.	puntos de ruptura.	fechas y dueños para cada una de ellas.		se puedan aplicar los conceptos a otro y se vean los resultados de la intervención.

3.3. Metas de información

La información considerada para el desarrollo de la intervención se muestra en la

Tabla 2, que consideró la identificación de causas raíz, así como la eficacia de las acciones es basada en el estatus de entregables en cada fase de diseño del proyecto. Esta base de datos proporciona claramente el entregable de cada área, así como la aprobación o rechazo de ese entregable y si se hizo en tiempo. Los datos fueron de ayuda antes de implementación de acciones, como indicadores de las áreas que requieren de mejoras, y también serán de ayuda después de la intervención con el propósito de evaluar la eficacia de las acciones tomadas.

Tabla 2

Metas de información de la intervención. Fuente: elaboración propia.

Información para colectar	Método de colección	Responsable	Fecha	Uso
Causas de la problemática identificada.	Diagrama de causa y efecto (Ishikawa).	Líder del proyecto de mejora.	Q4-21	Identificación de causas raíz del problema.
Diagrama situación actual.	Mapeo del proceso actual, que identifique actividad y responsable.	Equipo de trabajo formado por un representante de cada área.	Q1-22	Conocimiento del flujo del proceso y las correlaciones.
Rupturas en el proceso.	Identificación de las rupturas en el proceso durante el mapeo de la situación actual.	Equipo de trabajo formado por un representante de cada área.	Q1-22	Análisis de la causa de las rupturas y proveer acciones que las prevengan.
Proyección de la Situación ideal.	Mapeo del proceso ideal.	Equipo de trabajo formado por un representante de cada área.	Q1-22	Definir las actividades que llevaran a esa situación ideal.
Requerimientos y listado de entregables.	Tabla de Registro de requerimientos y listado de entregables de cada fase de diseño en el proyecto.	Gerente de Proyecto encargado del seguimiento de Diseño y desarrollo del producto.	Q1-22	Verificación del cumplimiento de cada requisito.

Cambios de ingeniería.	Tabla de Registro de cambios de ingeniería.	Coordinador de cambios de ingeniería.	Q1-22	Verificación de la implementación en tiempo y cumplimiento de las validaciones requeridas para cada cambio de ingeniería.
Encuestas.	Encuesta vía electrónica.	Líder del proyecto de mejora.	Q1-22	Valoración de los empleados a la situación antes de la intervención y después de ella.
Listado de Objetivos y Resultados clave.	Récord de Objetivos y Resultados Clave.	Gerente de cada grupo.	Q1-22 y Q2-22	Validación de cumplimiento de tareas específicas ligadas a objetivos del grupo y de la división.

3.4. Identificación, descripción y cuantificación de métricas iniciales.

Como métricas iniciales, se consideró el sistema de registro de defectos de los productos, el cual sirve como base para el desarrollo de nuevos productos, considerando los defectos que hubo en productos de generaciones anteriores y dar solución en las nuevas generaciones de productos antes de lanzarlos. El cual es un sistema exhaustivo de seguimiento de cambios para entornos de desarrollo, y permite el acceso a los empleados de la empresa, a los ODM (*Original Design*

Manufacturer) y proveedores por medio de un portal. Los defectos considerados se convierten en cambios de ingeniería o mejoras de producto para las áreas de desarrollo, coordinados por el director del programa, se lleva un récord de cada cambio de ingeniería con fechas meta para su cumplimiento y productos impactados por este cambio. El métrico considerado es un porcentaje de la eficiencia de estos cambios, considerando, el número total de cambios de ingeniería programado y el número de cambios que tuvieron incidencias o retrasos, reflejados en porcentaje. Se consideraron los cambios de ingeniería totales, y los que se retrasaron, del proyecto “A” y obtener el porcentaje de las incidencias dentro del proyecto y se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3

Tabla de datos de cambios de ingeniería. Fuente: elaboración propia.

Proyecto A	
Cantidad de Productos terminados	63
Cambios de ingeniería programados	17
Cambios con retraso	2
Porcentaje de error	11.76%

Uno de los cambios de ingeniería impactó a 20 Productos terminados o Finales (de los 63), mientras que el segundo cambio con retraso impactó a 44 Productos Finales (de los 63). El impacto del retraso de estos cambios de ingeniería se vio reflejado directamente en el lanzamiento del proyecto, ya que la dependencia de las actividades siguientes es directa.

Otra de las métricas iniciales, fue la revisión de los objetivos definidos para cada empleado que se desglosan en actividades clave que llevarán a cumplir estos objetivos. Y el gerente de cada área los definía junto con el empleado y se registraban en la herramienta que actualmente

ya utiliza la empresa para la evaluación regular del empleado, que es cada cuarto de año, y se enfocaban a revisar logros sin ser comparados con los objetivos y la correlación de los objetivos personales, grupales, así como objetivos comunes con otras personas del grupo, y que juntos contribuyen a los objetivos del grupo y de la división.

3.5. Descripción del análisis: correlación e interpretación de la información obtenida.

Los datos que se analizaron para el seguimiento de este proyecto fueron la base de datos de cambios de ingeniería del Proyecto “A”, donde se validó el impacto negativo que tuvieron cambios de diseño con errores en el proyecto.

Los datos a continuación proporcionados son los cambios de Ingeniería mecánicos que requirió el Proyecto “A” para pasar de fase Alpha a Beta. El proyecto consta de 63 Productos Finales, los cuales comparten una comunalidad de Números de Parte mayores al 50% de sus componentes.

La base de datos que registra los cambios de ingeniería muestra que se requería hacer 17 cambios de ingeniería, en los cuales 2 de ellos causaron un retraso de más de 2 semanas y el uso de recursos que no estaban considerados en el presupuesto. Estos cambios fallidos corresponden al 11.76% de los cambios requeridos en la fase. Uno de ellos impactó a 20 productos finales y el otro a 44 productos finales.

Proyecto A: 63 Productos Finales

Cambios de ingeniería: 17

Cambios fallidos:2

3.6. Definición de los factores prioritarios a intervenir y/o modificar en la problemática.

Como resultado del análisis inicial de causa y efecto se procede a validar los cinco aspectos considerados en él, y se identificaron los que se intervinieron que son los siguientes cuatro:

Material

Aquí se están consideró como Material a los requerimientos individuales, es decir aquellos que cada área e incluso rol de ingeniería tiene bajo su responsabilidad.

Medio ambiente

Con respecto al medio ambiente la parte que se consideró intervenir es la de los cambios de ingeniería. Ya que esta intervención busca que por medio de la visión sistémica los procesos de implementación de cambios sean ágiles y claros para los involucrados o afectados.

Mano de obra

Aquí sobresalía la diferencia de perspectiva entre disciplinas de ingeniería, y es donde había mucho trabajo por hacer con el propósito de agilizar el proceso de diseño.

Método

En la parte del método se enfocó a los métodos en los puntos de ruptura del proceso identificados.

Máquina

El aspecto Máquina se deja fuera, debido a que se consideraron los Software de diseño y los formatos que cada disciplina de ingeniería utiliza, en la cual esta intervención no se enfocará.

4. Estrategia de intervención.

La estrategia de la Intervención consistió en desarrollar la visión sistémica de los empleados de empresa tecnológica, enfocándose en el entendimiento del medio ambiente, es decir la empresa, el producto final y el cliente; el material, que en este caso son los requerimientos individuales u objetivos y resultados clave conectados con los generales; la mano de obra, con el enfoque de que la especialización del empleado no impida el entendimiento general de otras áreas. Para cubrir las causas significativas de la pobre visión sistémica, la estrategia consistió en los siguientes pasos:

Proveer al empleado el contexto de la división para la que trabaja:

- Explicación de quién es el cliente.
- Explicación del producto final.
- Estructura de la organización, los grupos que lo conforman y cómo se interrelacionan.
- Estructura del grupo en particular, las posiciones que lo conforman y como se interrelacionan.

El propósito de este material es sentar las bases del entendimiento de las conexiones del empleado y sus entregables con el producto final, así como la interacción con sus compañeros y los entregables en conjunto. Ver anexo 0.

Mapeo de Procesos

El mapeo sirvió para la identificación de puntos de ruptura o desconexiones en el proceso de desarrollo de servidores, y que debe ser mitigado o atacado. Una vez identificados estos puntos de ruptura se definieron los puntos que serán de alta prioridad para la empresa y que se atacaron en este proyecto.

El resultado mostró que a lo largo del proceso de diseño hay cuatro puntos donde la desconexión es factible debido a la carencia de controles específicos por roles que intervienen activamente en el cambio de estafeta. También se identificaron siete puntos donde el entregable tiene responsabilidad compartida entre áreas.

Matriz de entrenamiento y capacitación

La creación de matriz de entrenamientos generales y particulares se desarrolló para listar de forma organizada los requerimientos individuales de habilidades y conocimientos para el cumplimiento de su trabajo por rol, así como las normativas particulares que debe de cumplir el componente que diseñan y las normativas que el producto completo debe cumplir. Lo que implica entender normativas fuera de su área de especialidad. También se identificó que cada quién utilizaba repositorios de información por separado, donde se almacenaba el material de capacitación y entrenamiento, por lo que la matriz de entrenamiento ayudo a identificar los temas que aplicaban a diferentes roles y así solamente generar un material, en lugar de tener más de un material para cubrir la misma necesidad de entrenamiento. Y así se logró consistencia en el entrenamiento recibido a los empleados.

La matriz de entrenamiento se basó en los procesos que se plasmaron en el diagrama de flujo, donde para cada actividad descrita y rol a cargo de ejecutarlas, se identificaron los temas que requiere conocer, no solo los atribuibles a su propio rol, sino brevemente el impacto de sus entregables a otras áreas. Como resultado fue el desarrollo de 82 temas: cinco de herramientas, ocho de habilidades blandas, once de software y 58 temas específicos a los diferentes roles, ver anexo 8.2.

Desarrollo de puntos de verificación

Basado en el diagrama de flujo, también se identificaron los puntos de cambio de estafeta entre roles, y cuáles actividades específicamente requirieron de especial atención. Una

vez identificadas, se hizo el listado de puntos de autoverificación antes de entregar la estafeta al compañero, así como la verificación de lo que cada uno recibe. Estos puntos de verificación se publicaron en el repositorio correspondiente al proyecto, donde los integrantes afectados, pudieron tener acceso a este récord. De tal forma que, el registrar sea consistente y sistémico entre proyectos y permita a los empleados adaptarse rápidamente a los diferentes proyectos o productos en los que participe. Ver anexo 0.

Generación de repositorio oficial

Otra de las causas detectadas que contribuyen a la escasez de visión sistémica fue la diversidad de repositorios con información, y es por lo que se trabajó en desarrollar un repositorio que sea la única fuente de información, que fue un *website* interno, que a su vez lleva a páginas web: una para estándares internacionales, otra para entrenamientos, y uno más para todos los documentos. Tanto los entrenamientos como documentación fueron clasificados con categorías y subcategorías: las cuales permiten identificar fácilmente todo aquello que es aplicable a todos, y lo que es aplicable a roles específicos.

Monitoreo de los resultados

Para verificar la eficacia de las acciones implementadas, se estuvo validando la base de datos de cambios de ingeniería del proyecto, que es donde convergen las actividades de todos y se reflejan los puntos de ruptura, para así poder enfocarse a:

- Cambios y ajustes en base a los resultados.
- Replicar la estrategia en el resto de los grupos de la división.

4.1. Justificación de la estrategia de intervención

La estrategia se enfocó primeramente en poner en contexto al empleado con la organización, que entienda quién es el cliente y al producto final; esto ayuda a la comprensión de cómo los

requerimientos individuales, contribuyen a los requerimientos del producto final, y consecuentemente a entender los de sus compañeros. De igual forma se consideró de valor que se tenga consistencia en el material de entrenamiento y capacitación que reciben en los temas generales y en los particulares, no con el propósito de hacer la brecha más grande, si no que dimensione el impacto de cualquier cambio o propuesta de diseño y se informe de forma clara al resto del equipo de trabajo. Y como complemento se trabajó en generar el repositorio oficial de toda esta información, de tal manera que se tenga un punto de referencia oficial. Y para aquellos roles que tienen en su responsabilidad el cambio de estafeta, que son tres roles: Diseño de Tarjeta, Integridad de Señal y CAD, se hizo detalladamente los puntos de verificación, ya que estos tres grupos son la base fundamental de la estabilidad del proceso de diseño de toda la plataforma, y es por ello por lo que el enfoque se va a estos roles, “partiendo de la comunicación, definiendo las expectativas que se tienen en el equipo, comprensión del progreso, las brechas y áreas de oportunidad, así como la definición de indicadores, que ayuden a mejorar ciclos de diseño subsecuentes” (José Preciado, 2022, pág. 4) de acuerdo a la descripción de dos gerentes que liderean la iniciativa en sus grupo.

4.1.1. Consideraciones costo/beneficio de la estrategia

El costo beneficio de la intervención se enfocó en la cuantificación de errores o retrasos en cambios de ingeniería ejecutados en los proyectos, como se muestra en la Tabla 4 , donde se consideró el tiempo que se requería para implementar un cambio de ingeniería por cada uno de los productos finales, comparado con el tiempo requerido después de la implementación, dando como resultado un ahorro de tiempo, que multiplicado por los 63 productos finales. Este es un ejemplo de uno de los cambios de ingeniería que aplicó a todos los productos finales.

Para el caso del retraso ocasionado en el proyecto se consideraron las horas ingeniero que no se tenían consideradas originalmente y que se tuvieron que pagar, así como el impacto económico

que implicó cambio en herramental que no se tenía considerando en el proyecto. Y que después de las implementaciones solo hubo un cambio de ingeniería con retraso.

Tabla 4

Ejemplo de la cuantificación de costo/ beneficio en cambios de ingeniería

Tabla de ahorro en tiempos (en minutos) para cambios de ingeniería				
Antes	Después	Ahorro por producto	Ahorros acumulados en 63 productos	17 cambios
180	18	162	10,206	173,502

También se consideró el costo/beneficio por el ahorro de tiempo logrado con la intervención y el incremento del cumplimiento de objetivos particulares ligados a los objetivos de la organización (grupo y división), que se detectó eran clave para mitigar la desconexión entre áreas por falta de visión sistémica de los integrantes. En el primer cuarto de su implementación hubo un cumplimiento del 81% de los objetivos clave.

4.2. Herramientas e instrumentos

Para la intervención se llevaron a cabo reuniones con diferentes objetivos y entregables, antes de la ejecución para conocer la problemática, y explorar la percepción que se tiene de la misma, posteriormente reuniones con el propósito de monitorear el avance e implementar los cambios o mejoras requeridos.

Entrevistas

Se hicieron entrevistas al director y a los gerentes de los grupos ejecutores con el propósito de explorar la percepción que se tiene de la problemática, así como la factibilidad del proyecto. También se hicieron entrevistas a los empleados de diversas posiciones, de este grupo

con el propósito de conocer la problemática desde la perspectiva del ejecutor de tareas. Estas entrevistas fueron por videollamada.

Juntas semanales

Junta semanal para definición de estrategia. Encargado de entrenamiento técnico de la división, encargada de estandarización de procesos y autora del documento.

Junta semanal con grupo cliente. En esta junta semanal con el grupo cliente, se presentó la propuesta y se fue adaptando al contexto del grupo definiendo responsables para cada actividad.

Junta regular con líder del desarrollo de material de entrenamiento genérico y por roles. En esta junta se definieron los temas a desarrollar, y el líder a su vez tuvo juntas con el experto en cada tema para que los fuera desarrollando.

Bases de datos de proyectos

Se tomaron datos de proyectos anteriores para medir el impacto de la falta de visión sistémica en los empleados. Como los récords de los cambios de ingeniería implementados durante la fase de diseño de los productos. Del cual se habló en el punto 3.4. donde se resumieron los resultados de un proyecto en específico.

Los datos mostrados en Tabla 3 que son del proyecto de la generación que antecedió al proyecto donde se hizo la intervención. Es decir, la magnitud y complejidad del proyecto fueron iguales.

Mapeo de proceso

El mapeo de proceso fue multifuncional, de forma horizontal se identificaron a las áreas involucradas en el desarrollo del producto y de forma vertical las fases de diseño del producto.

Identificando claramente el flujo del proceso, la interrelación entre las partes y los cambios o entrega de estafeta. Ver anexo 8.1.

Se utilizó para la identificación de puntos de ruptura puntuales, y así enfocarse en los puntos que eran factibles a intervenir.

Matriz de roles y entrenamiento

Como resultado del mapeo se identificó la necesidad de proporcionar entrenamiento a los empleados en los temas concernientes a la ejecución diaria, y sobre todo el entendimiento del impacto de sus tareas a otras áreas que dependen de sus entregables, así como entender las tareas de procesos anteriores al suyo y como impactarían en sus actividades. Y se realizó una matriz de todos los roles involucrados en el desarrollo del producto y se identificaron los temas que debe dominar cada rol, identificando temas en común, los cuales fueron entrenamientos genéricos para el grupo y aquellos que solo aplicaban a un rol, se asignaron específicamente a esa posición. Ver anexo 8.2

Mapeo de proceso del área intervenida

La Ilustración 6 muestra en la parte superior de forma horizontal una representación de roles involucrados en el proceso que se intervino, a cada rol se le asignó un color, de tal forma que las actividades de las que es responsable contengan el mismo color, y aquellas actividades donde hay responsabilidades compartidas se identifican con un degradado de colores de las áreas involucradas. Y de forma vertical se identifican las fases de diseño.

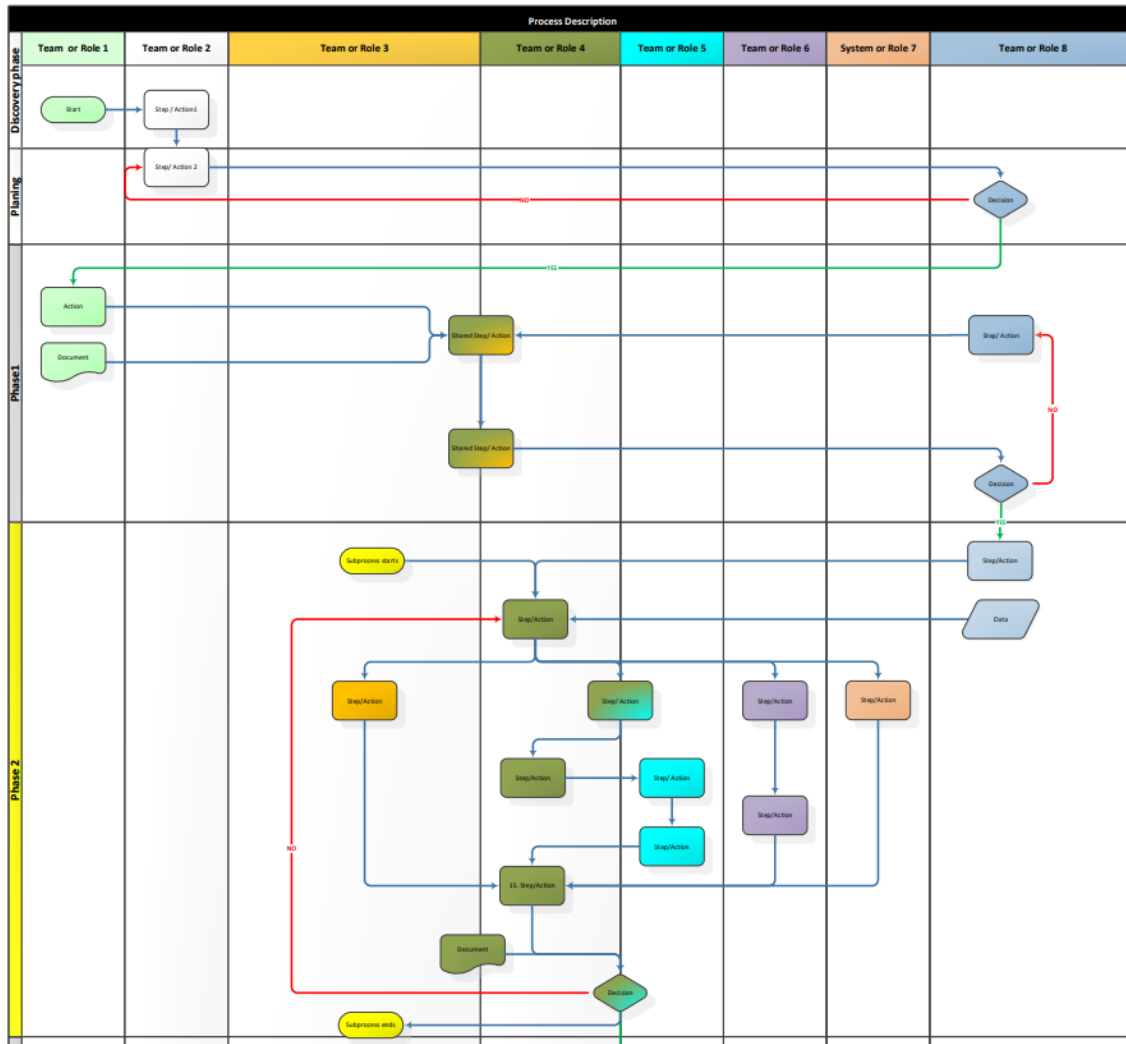


Ilustración 6

Mapeo de proceso o Diagrama de Flujo del proceso. Fuente: Replica del original hecho por equipo multidisciplinario de la empresa.

4.3. Tabla matriz de entrenamiento y capacitación

La Tabla 9 muestra la distribución de los 82 temas que se desarrollaron: 24 temas básicos que consideran las herramientas, habilidades blandas y software; y 58 temas que aplicaron de forma distinta a cada rol.

Tabla 9

Matriz de entrenamiento y capacitación.

Fuente: replica de la matriz de entrenamiento original.

Matriz de entrenamiento y capacitación															
Temas de entrenamiento y capacitación	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6	Rol 7	Rol 8	Rol 9	Rol 10	Rol 11	Rol 12	Rol 13	Rol 14	Rol 15
Herramientas (5 Temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Habilidades blandas (8 temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SW (11 temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rol 1 (7 Específicos)	✓														
Rol 2 (3 Específicos)		✓													
Rol 3 (3 Específicos)			✓												
Rol 4 (5 Específicos)				✓											
Rol 5 (4 Específicos)					✓										
Rol 6 (2 Específicos)						✓									
Rol 7 (1 Específicos)							✓								
Rol 8 (3 Específicos)								✓							
Rol 9 (3 Específicos)									✓						
Rol 10 (1 Específico)										✓					
Rol 11 (4 Específicos)											✓				
Rol 12 (9 Específicos)												✓			
Rol 13 (3 Específicos)													✓		
Rol 14 (7 Específicos)														✓	
Rol 15 (2 Específicos)															✓

4.3.1. Plan de entrenamiento y capacitación

Para la realización de la matriz de entrenamiento hay todo un plan o estrategia de entrenamiento que de forma general consiste en:

1. Identificar necesidades de entrenamiento del grupo, el cual puede ser en base prioridades o planeación controlada:
 - a. Mapear el Proceso del grupo al cual se le hará el plan de entrenamiento e identificar los temas que se requieren para cumplir las tareas diarias: Manejo de

software, conocimiento de normas y requerimientos internacionales, especificaciones de productos, especificaciones de materiales, etc. Este método es planeado, y ya teniendo la lista de los entrenamientos, se definen los que son prioridad de acuerdo con el riesgo.

- b. Generar entrenamientos en base a errores o hallazgos que han impactado consistentemente a varios proyectos. Este método es reactivo y responde a eventos acontecidos.

Estos entrenamientos independientes formarán parte de un paquete de entrenamiento por rol.

Responsables: Gerente del área, Coordinador de entrenamiento.

2. Asignar a Expertos en la Materia el contenido del entrenamiento.

Responsables: Gerente del área, Expertos en la Materia (Lideres técnicos y arquitectos).

3. Generación de plantillas de entrenamiento que cumplan con criterios:

- a. Legales.
- b. Uso de la marca.
- c. Escritores técnicos.

4. Desarrollar material de entrenamiento:

- a. Interno: Se identifican los temas que por su naturaleza tienen que ser desarrollados de forma interna.
- b. Externo: Se identifican los temas que se desarrollan por algún proveedor o recurso externo como uso de software, habilidades blandas, etc.

5. Revisión de los entrenamientos por comité de entrenamiento (los Expertos en la materia de cada tema y gerentes, junto con coordinador de entrenamiento).

6. Solicitar Publicación de Material de entrenamiento.

7. Publicación de los entrenamientos agrupados en un currículo.
8. Revisión de validez de contenido de forma periódica (una vez por año).

4.4. Inducción al grupo y a la división para nuevos empleados.

La Tabla 10 muestra el contenido general que se consideró como parte de la inducción al grupo y a la división a la que se integra el empleado, sea nueva contratación en la empresa o persona que cambió de grupo o división.

Tabla 10

Contenido general de la inducción al grupo y división para nuevos empleados Fuente: elaboración propia que refleja trabajo de equipo multidisciplinario

Actividades	Responsable	Formato
Recibir a empleado en su primer día, acompañarlo a recibir equipo asignado y entrenamiento de inducción general de la empresa	Gerente	Presencial/ Virtual
Asignar acompañante durante las siguientes semanas para ayudar en la incorporación del empleado	Gerente	Presencial/ Virtual
Explicar a Nuevo Empleado el folleto virtual de Bienvenida: <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones clave de la empresa • Organigrama del grupo. • Organigrama de la división. • Entrenamiento en los Productos y clientes , que es una serie de videos con una duración total de dos horas, y que muestran los clientes, productos y el uso de los productos. También breve explicación de la intervención/contribución de cada grupo en el diseño de los productos. • Listado de documentos que aplican al grupo (y al rol del nuevo empleado) • Listado de entrenamientos que aplican al grupo (y al rol del nuevo empleado) • Listado de juntas, así como el objetivo de cada junta. 	Acompañante	Link a folleto virtual que contiene hipervínculos a los repositorios oficiales de documentos y videos.
Presentar al nuevo empleado en junta del grupo	Gerente	Presencial/ Virtual
Presentar 1:1 con los compañeros del equipo, dando una breve explicación de su futura interacción	Acompañante	Presencial/ Virtual
Seguimiento del checklist de ayuda al Nuevo empleado: <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de oficina • Software requeridos para el puesto • Recursos y herramientas 	Nuevo Empleado y Acompañante	Presencial/ Virtual

Inducción de empleados a la división y grupo

En base a la retroalimentación obtenida por las encuestas, se identificó la necesidad de crear material de inducción para los empleados enfocada al grupo específico y a la división,

donde se describiera la Misión y Visión del grupo, productos y clientes, junto con explicación general del ciclo de vida del producto. Ver anexo 0

Mapeo de proceso del área intervenida

La Ilustración 6 muestra en la parte superior de forma horizontal una representación de roles involucrados en el proceso que se intervino, a cada rol se le asignó un color, de tal forma que las actividades de las que es responsable contengan el mismo color, y aquellas actividades donde hay responsabilidades compartidas se identifican con un degradado de colores de las áreas involucradas. Y de forma vertical se identifican las fases de diseño.

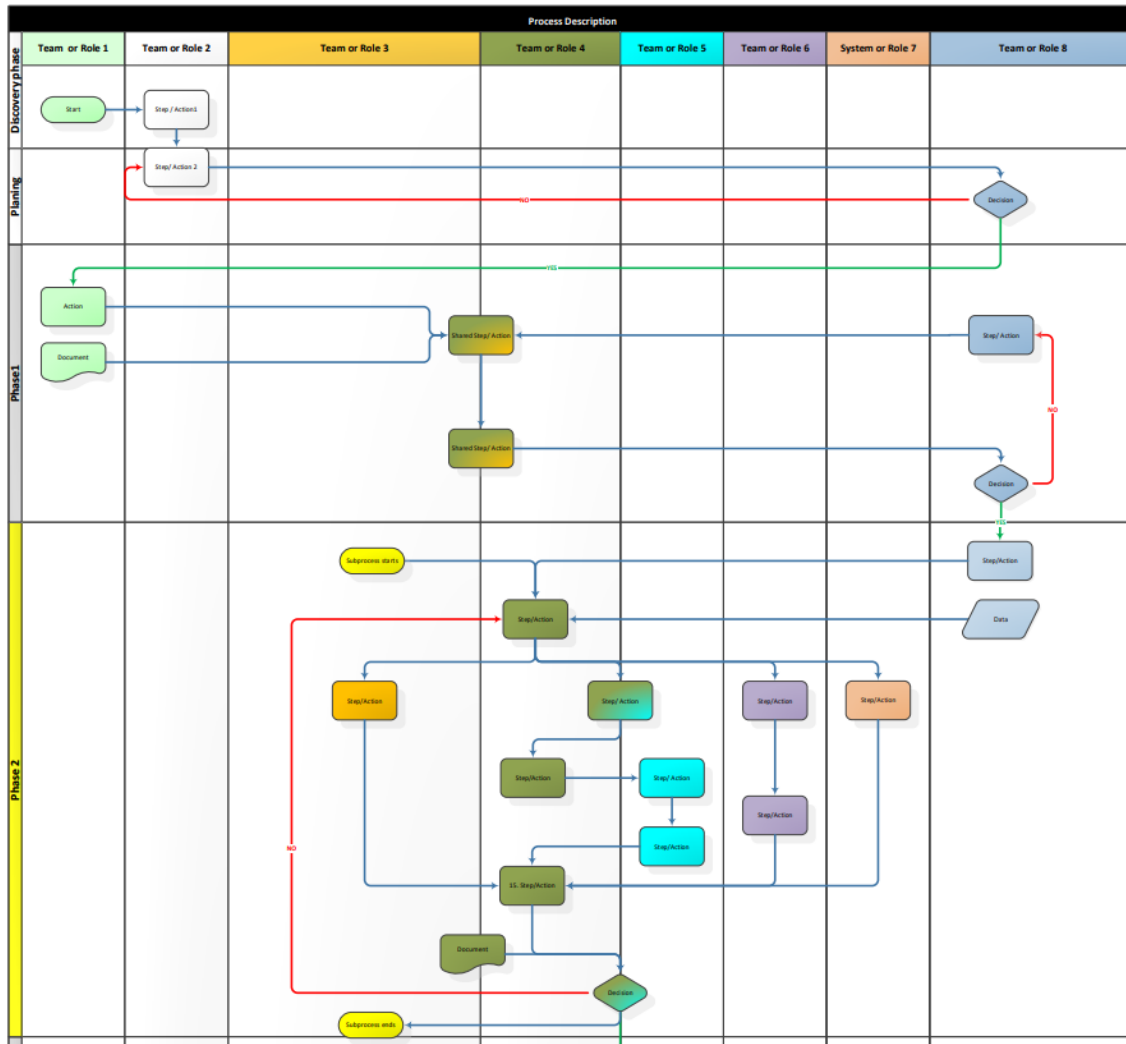


Ilustración 6

Mapeo de proceso o Diagrama de Flujo del proceso. Fuente: Replica del original hecho por equipo multidisciplinario de la empresa.

4.5. Tabla matriz de entrenamiento y capacitación

La Tabla 9 muestra la distribución de los 82 temas que se desarrollaron: 24 temas básicos que consideran las herramientas, habilidades blandas y software; y 58 temas que aplicaron de forma distinta a cada rol.

Tabla 9

Matriz de entrenamiento y capacitación.

Fuente: replica de la matriz de entrenamiento original.

Matriz de entrenamiento y capacitación															
Temas de entrenamiento y capacitación	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6	Rol 7	Rol 8	Rol 9	Rol 10	Rol 11	Rol 12	Rol 13	Rol 14	Rol 15
Herramientas (5 Temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Habilidades blandas (8 temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SW (11 temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rol 1 (7 Específicos)	✓														
Rol 2 (3 Específicos)		✓													
Rol 3 (3 Específicos)			✓												
Rol 4 (5 Específicos)				✓											
Rol 5 (4 Específicos)					✓										
Rol 6 (2 Específicos)						✓									
Rol 7 (1 Específicos)							✓								
Rol 8 (3 Específicos)								✓							
Rol 9 (3 Específicos)									✓						
Rol 10 (1 Específico)										✓					
Rol 11 (4 Específicos)											✓				
Rol 12 (9 Específicos)												✓			
Rol 13 (3 Específicos)													✓		
Rol 14 (7 Específicos)														✓	
Rol 15 (2 Específicos)															✓

4.5.1. Plan de entrenamiento y capacitación

Para la realización de la matriz de entrenamiento hay todo un plan o estrategia de entrenamiento que de forma general consiste en:

9. Identificar necesidades de entrenamiento del grupo, el cual puede ser en base prioridades o planeación controlada:
 - a. Mapear el Proceso del grupo al cual se le hará el plan de entrenamiento e identificar los temas que se requieren para cumplir las tareas diarias: Manejo de

software, conocimiento de normas y requerimientos internacionales, especificaciones de productos, especificaciones de materiales, etc. Este método es planeado, y ya teniendo la lista de los entrenamientos, se definen los que son prioridad de acuerdo con el riesgo.

- b. Generar entrenamientos en base a errores o hallazgos que han impactado consistentemente a varios proyectos. Este método es reactivo y responde a eventos acontecidos.

Estos entrenamientos independientes formarán parte de un paquete de entrenamiento por rol.

Responsables: Gerente del área, Coordinador de entrenamiento.

10. Asignar a Expertos en la Materia el contenido del entrenamiento.

Responsables: Gerente del área, Expertos en la Materia (Lideres técnicos y arquitectos).

11. Generación de plantillas de entrenamiento que cumplan con criterios:

- a. Legales.
- b. Uso de la marca.
- c. Escritores técnicos.

12. Desarrollar material de entrenamiento:

- a. Interno: Se identifican los temas que por su naturaleza tienen que ser desarrollados de forma interna.
- b. Externo: Se identifican los temas que se desarrollan por algún proveedor o recurso externo como uso de software, habilidades blandas, etc.

13. Revisión de los entrenamientos por comité de entrenamiento (los Expertos en la materia de cada tema y gerentes, junto con coordinador de entrenamiento).

14. Solicitar Publicación de Material de entrenamiento.
-

15. Publicación de los entrenamientos agrupados en un currículo.
16. Revisión de validez de contenido de forma periódica (una vez por año).

Inducción al grupo y a la división para nuevos empleados. Como parte de la inducción se consideró una lista de control o verificación de puntos clave que le facilitarán al nuevo empleado su integración al equipo de trabajo. Considerando dos escenarios: trabajo en la virtualidad o presencial.

Árbol de Objetivos

Durante el desarrollo del material de inducción se consideró oportuna la integración de la estrategia corporativa de definición de Objetivos particulares, en base a los objetivos del grupo y de la división. Donde a cada objetivo se le definen tareas y resultados clave para su cumplimiento. Ver anexo 8.5.

Lista de control o verificación

Al analizar detalladamente el proceso descrito en el diagrama de flujo, se identificó la necesidad de describir de forma clara y concisa los entregables entre los roles que se interrelacionan, por lo que se consideró implementar una lista de control o verificación por cada rol en cada fase de diseño. Ver anexo 0.

Récord de cambios de ingeniería

En la elaboración de la lista de verificación se listó como parte crítica el control de los cambios de ingeniería. Y que también se consideraron críticos en los datos recabados inicialmente del impacto de la falta de visión sistémica. Por lo que se consideró como un subproyecto más de esta intervención. Ver anexo 8.6.

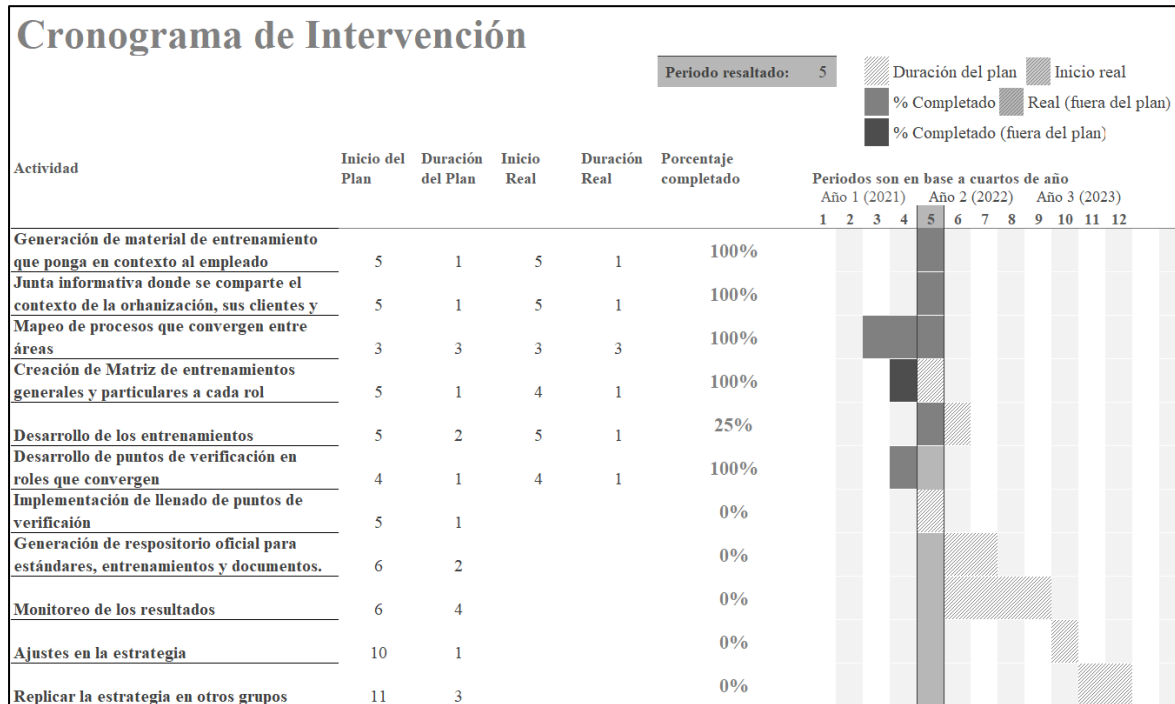
4.6. Etapas del proceso de aplicación/intervención

4.6.1. Cronograma de trabajo

El cronograma en Tabla 5 describe las actividades generales, desde el día uno de a intervención - desde la selección del tema y factibilidad del proyecto- hasta el desarrollo del plan e implementación.

Tabla 5

Cronograma de intervención. Fuente: elaboración propia.



4.6.2. Imprevistos

Disponibilidad de Tiempo. Debido a que los ingenieros formaban parte de un equipo de trabajo que tenía entregables retadores, hubo semanas en las que las reuniones de seguimiento no se llevaron a cabo.

Cambios Organizacionales. Hubo cambios organizacionales que requirieron rehacer los materiales relacionados con el contexto de la organización y material de entrenamiento y capacitación.

Datos. Debido a la confidencial de los datos financieros, así como otro tipo de información como documentos, bases de datos, etc. se complicó proporcionar toda la

información recaba. Para algunos casos se proporcionaron representaciones graficas simulando el original.

5. Exposición de hallazgos

Los hallazgos de la intervención enfocada a la mejora de la visión sistémica en los empleados de empresa tecnológica se explican mencionando primero en el punto 5.1 la actividad o subproyecto realizado, la forma en la que se integró al sistema y así asegurar la adopción y sostenibilidad, y posteriormente en el punto 5.2 el resultado del conjunto de actividades e impacto para la empresa.

5.1. Sistematización y aplicación de escalas de medición de resultados

Para incorporar las actividades propuestas durante la intervención de forma sistémica dentro de la organización, así como las métricas para su monitoreo y seguimiento se hicieron las siguientes actividades:

Mapeo de Proceso

El mapeo de proceso se definió como paso fundamental en las actividades o talleres de mejora continua. Y para asegurar la adopción dentro del sistema, se validó a nivel corporativo la existencia de algún programa que se pudiera aplicar a esta división. Se identificó que en otra división hay un grupo que lo hacía, por lo cual se pidió su apoyo y autorización para replicar la metodología, hacer uso de las herramientas y entrenar a representantes en la división a intervenir. Este es grupo responsable de programar talleres cada cuarto del año, con fechas establecidas, y responsable de apoyar a los grupos con la metodología y ser mediador en el taller. Estos talleres utilizaron una metodología preestablecida y como parte fundamental se utilizó el mapeo de proceso actual y se hizo un mapa de la situación deseada, para así definir actividades que dieran como resultado ese proceso deseado. Se utilizaron metodologías ágiles donde la expectativa era solucionar micro procesos en cuatro semanas.

Se cuantificó el número de rupturas encontradas y cuáles se solucionaría en la primera iteración que duró cuatro semanas.

Matriz de roles y entrenamiento

Como resultado de los mapeos y rupturas identificadas, se trabajó en el listado de roles, y las actividades que cada uno desempeña, identificando las tareas claves que se llevan a cabo y que se deben documentar. Fue así como se hizo la matriz de roles y entrenamiento buscando que el empleado además de entender la ejecución de su rol también entendiera de forma general la interacción del grupo como sistema de trabajo y el impacto de su trabajo para el equipo.

Para la generación y mantenimiento del entrenamiento se hizo un plan o estrategia de entrenamiento descrito en el anexo 8.2.1, y se definió el puesto de coordinador de entrenamiento para la división, esta persona se encargó de la administración de la plataforma donde se tiene el entrenamiento, así como de coordinar a los *Subject Matter Experts* o expertos en la materia para desarrollar y actualizar el material de entrenamiento de forma periódica.

Como métricos, se contrastó el número de empleados que tiene la organización contra los que terminaron con los entrenamientos asignados, y después se hizo una encuesta para identificar si el entrenamiento fue de utilidad para el entendimiento de su trabajo y colaboración con los demás.

Inducción de empleados a la división y grupo

Adicional a la necesidad de entrenamiento por roles, se identificó que se requería desarrollar material de inducción a la división y al grupo. Definiendo una estrategia escalable y aplicable a cualquier grupo, donde la responsabilidad se comparte entre el coordinador de entrenamiento y los gerentes de la división y el del grupo. Donde se actualizó, según se requiera por cambios en los productos y clientes. Esta inducción se dio a los empleados que ingresen al

grupo, y no se limita a empleados nuevos en la empresa. Así como se ofrece de forma compacta una vez al año para todos los empleados en los foros ofrecidos por los gerentes y director de la división.

La medición consistió en ver el número de empleados que recibieron el entrenamiento contra la población total (cifra que excede los tres dígitos), y posteriormente se hace encuesta para identificar si el entrenamiento fue de valor y si ayudó a la rápida integración del empleado a la organización. La Tabla 6 muestra el porcentaje de empleados contra la población total que recibieron el entrenamiento, y posteriormente este 64% se desglosa en el porcentaje de empleados que tenían antigüedad mayor a tres meses, y aquellos empleados que ingresaron en la fecha de implementación.

Tabla 6

Porcentaje de empleados que recibieron entrenamiento y desglose de empleados nuevos y con antigüedad.

Porcentaje de personal que recibió el entrenamiento en la división	
% total de personas que recibieron entrenamiento	64%
% de empleados con antigüedad en la división	62%
% Nuevos empleados	3%

Árbol de Objetivos

Para sistematizar el árbol de objetivos, se definieron metas por cuarto del año, inicialmente se hizo una reunión para exponer los objetivos ante el grupo e identificar la contribución e impacto al equipo. Posteriormente juntas semanales donde cada persona presenta una vez por mes el estatus general en diez minutos y solicita ayuda o colaboración de otros según se necesite.

La medición se basa en el porcentaje de cumplimiento de objetivos en tiempo y forma.

Lista de control o verificación

La sistematización de la lista de control o verificación con los procesos y entregables claves del proyecto se contempló, de tal manera que los líderes de proyecto hicieran esta actualización, dedicando 10 minutos semanales, y en las juntas de estatus en lugar de presentar archivos que requieren mayor tiempo de preparación, se presentara la lista de control o verificación con porcentaje de avance y requerimientos especiales o colaboración urgente.

Matriz de Control de cambios de ingeniería

Para facilitar y agilizar la validación de la lista de control o verificación y presentar de forma eficiente el estatus, se complementó con la generación de matriz de cambios de ingeniería, con la intención de que el equipo observe los cambios próximos a suceder y se dialogue el impacto. Para la sistematización de este proceso, se inició con el coordinador de cambios de ingeniería, quien detona el inicio de los cambios. Ver anexo 8.6.

La medición se basa en número de cambios de ingeniería ejecutados contrastado con los programados. Así como el listado de pruebas requeridas para cada cambio.

5.2. Organización de la información obtenida e impacto de la estrategia en la organización

Los resultados de la intervención se resumen en la Tabla 7.

Tabla 7

Tabla comparativa del antes y después de la intervención. Fuente: elaboración propia.

Tabla comparativa antes y después de la intervención		
Descripción de implementación	Situación Antes	Situación Después
Mapeo de Procesos	No había, el personal entendía gradualmente y en el día a día la interacción con otros.	En una vista se visualiza el proceso completo, interacción con otros. Se identificaron puntos críticos en el proceso. Facilita la implementación de mejoras o cambios requeridos.
Matriz de roles y entrenamiento	No había material de entrenamiento documentado de forma oficial, solo documentos guardados en diferentes repositorios. El portal de entrenamiento existente es para entrenamientos generales como código de conducta, seguridad, etc.	Creación de currículos de entrenamiento por rol, así como entrenamientos generales, publicados en repositorio oficial de entrenamiento, donde los gerentes pueden asignar entrenamiento a sus colaboradores y monitorear el progreso.
Inducción a la división y grupo específico	No había, solo inducción a la empresa.	Material de inducción al grupo y división, incluye, clientes, producto final, estructura de la organización, estructura del grupo y checklist de los softwares y herramientas aplicables al grupo.
Árbol de Objetivos y resultados clave (grupales e individuales)	No había listado de objetivos grupales e individuales ligados a los de la organización.	Listado de resultados individuales, basados en los objetivos grupales y de la división publicados en repositorio oficial.

Lista de control o verificación	No había listado específico por cada rol.	Se generó listado específico para roles críticos como líderes en posiciones donde hay un cambio de estafeta.
Récord de cambios de ingeniería	Récord de cambios de ingeniería gestionado por Gerente del programa enfocado a Supply Change Management.	Matriz de cambios de ingeniería que refleja listado de cambios, los subensambles y productos finales a los que impacta, así como el estatus de implementación para cada subensamble y producto final.

Para la implementación del impacto de la intervención se consideró un cuarto del año posterior a la implementación, que se resume en la Tabla 8.

Tabla 8

Impacto de la intervención en la organización. Fuente: elaboración propia.

Impacto de la intervención en la organización			
Descripción de la implementación	Impacto	Antes	Después
Mapeo de Procesos	<ul style="list-style-type: none"> El empleado se identifica a sí mismo como parte de una organización y el impacto de su trabajo. 	No había	Identificación de 4 puntos de riesgo
Matriz de roles y entrenamiento	<ul style="list-style-type: none"> Identifica claramente puntos de ruptura y trabaja en solución sistemática 	No había	Contenido entrenamiento ratificado y publicado en repositorio oficial
Inducción a la división y grupo específico	<ul style="list-style-type: none"> Reducción de tiempo en incorporar al empleado a su puesto. 	> 5 meses	< 4 semanas
Árbol de Objetivos y resultados clave (grupales e individuales)	<ul style="list-style-type: none"> Las actividades individuales interconectadas con los objetivos del grupo y de la división. Identificación de actividades individuales que se conectan e interrelacionan con la de los otros miembros del equipo. Visión de las actividades a realizar por cada cuarto del año, así como la medición del cumplimiento de ellas. 	No había un registro de objetivos y cumplimiento	81% objetivos cumplidos en Q1'22
Lista de control o verificación	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de tiempo de en implementación de cambios de ingeniería en el sistema (antes 3 horas 	No había	Consideración de requerimientos básicos
Récord de cambios de ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> Disminución de tiempo de en implementación de cambios de ingeniería en el sistema (antes 3 horas 	3 horas Invertidas por cada cambio de ingeniería	18 minutos por cada cambio

por cada producto) ahora son 18 min. por producto.	2 cambios de ingeniería con retraso (11.76% de los cambios)	1 cambio de ingeniería con retraso
• Visualización del impacto del cambio de ingeniería y disminución de errores	3 meses retraso en los dos cambios	1 mes de retraso

6. Discusión final

Durante el proceso de intervención se observaron cambios mayores dentro de la organización, los cuales implicaron modificar el enfoque: inicialmente era para el área de diseño de Hardware donde se diseñan las tarjetas madre y el chasis servidores de almacenamiento de datos para la nube. El proyecto se amplió, aplicándose también a áreas administrativas como son la gestión de proyectos, por lo que requirió hacer adaptaciones en el proceso de intervención para hacer replicable para este grupo administrativo de la metodología y estrategia utilizada en los grupos de diseño.

Algunas de las implementaciones fueron aceptadas y adoptadas, mientras que otras generaron preocupación por ser percibidas como actividades absorbentes.

6.1. Consecuencias de la aplicación de la estrategia

La estrategia de intervención inicio en el proceso de diseño de *Hardware* para servidores de almacenamiento de datos, sin embargo, debido a cambios en la organización, se amplió el alcance de la implementación en áreas administrativas, particularmente la gestión de proyectos. Esto implicó hacer pequeñas adaptaciones y validar la escalabilidad de esta estrategia de intervención para las demás áreas donde se aplicó.

Al principio los gerentes percibieron las implementaciones como una carga adicional a sus tareas diarias, y consideraban este proyecto como una forma de controlarlos a ellos y a sus equipos de trabajo. Sin embargo, después de conocer los resultados de la encuesta de satisfacción de empleados que pedían un cambio en la manera de trabajar y dejar de trabajar aislados de los demás grupos de la compañía. Y estos comentarios, permitieron que hubiera apertura a hacer las implementaciones que forman parte de esta intervención.

A continuación, se describe el impacto y consecuencia de los elementos de la estrategia que cambiaron la percepción de los gerentes.

Metodologías

En cada una de las metodologías descritas, se muestra el impacto, junto con la consecuencia de su aplicación en la intervención.

Talleres Kaizen. Este método fue uno de los que se modificaron, siendo un híbrido entre método Kaizen y metodologías ágiles, particularmente adoptando la metodología que el autor Steven J. Spear describe en su libro “The High Velocity Edge”, y esto debido a que el autor ha colaborado ya con algunas divisiones de la empresa como consultor y ya está implementado y adoptado por los empleados de ciertos grupos de la empresa, lo que facilitó la adopción de los demás métodos de esta intervención.

Value Stream Mapping. Al igual que el evento Kaizen, en este caso también fue un híbrido entre el *Value Stream Mapping* y el *Kaizen board*, ya que algunas de las metodologías que utiliza la empresa, ya cuentan con una herramienta de software para el mapeo, similar a los Kaizen board con stickers. Esto permitió que el tiempo invertido en los mapeos disminuyera, ya que los empleados estaban familiarizados con el proceso y el software de este.

Value Stream Management. Se estuvieron utilizando las métricas ya establecidas en cada proyecto, donde se medían los entregables que están definidos en cada fase del ciclo de vida del producto, por lo que esto funcionó sin adaptaciones. Y se validaron los datos antes y después de la intervención.

Método de seis pasos para la solución de problemas. Este método al igual que el *Value Stream Mapping*, se utilizó la metodología que ya usaba la empresa, donde además del mapeo se considera la metodología para la solución de problemas. Y que es parte complementaria del

software en el que se hacen los mapeos de proceso. Donde se incluyeron puntos de ruptura y las acciones para solucionarlo.

Con respecto a las consecuencias y relevancia de las herramientas e instrumentos que se utilizaron:

Entrevistas

Estas fueron de mucha ayuda, ya que se obtuvo información valiosa que por medio de encuestas no se hubiera obtenido. A pesar de haber sido algo tan personalizado, se identificaron patrones comunes con ejemplos muy claros de la situación que los empleados describieron, y que fue lo que permitió que los gerentes aceptaran la intervención.

Juntas Semanales

Fueron de ayuda, sin embargo, en un inicio fueron poco eficientes y eficaces, a pesar de que había una agenda definida donde se revisaba estatus de acciones concretas. Se tuvieron que hacer cambios en la agenda, modificando la secuencia de las juntas, que, en lugar de enfocarse a ver estatus de acciones separadas, se iniciaba con un tema en particular, por objetivos generales y de ahí las acciones que de ese tema u objetivo se desprendían, identificando qué era lo que iba bien y qué era lo que no avanzaba, y solicitando explícitamente lo que se requería y de quién.

Bases de datos de proyectos

La información contenida en estas bases de datos, que registran las acciones abiertas por proyecto fueron las que dieron información muy puntual y también identificación de patrones comunes entre los proyectos y grupos de trabajo, identificando problemas sistemáticos, y así las acciones atacaran esos problemas.

Matriz de roles y entrenamiento

Esta matriz evolucionó, convirtiéndose en un híbrido entre la matriz de roles y entrenamiento, y matriz del sistema ILUO (Cruz, 2008) adaptada al contexto de la empresa de diseño; fue una de las herramientas con mayor aceptación, inicialmente con la perspectiva de ayuda para generar documentos, y después se convirtió en la herramienta de soporte para planes de sucesión, entrenamiento cruzado y clave en las decisiones de reestructura de los grupos. E incluso como una herramienta para asegurar la continuidad del negocio, y garantizar que haya más de una persona con las habilidades y conocimientos para cada tarea.

Inducción de empleados a la división y grupo

Debido al perfil tecnológico, muchos de los procesos de inducción en la empresa son en línea y de autoservicio, sin embargo, como parte de este proceso de inducción al grupo se sugirieron una serie de eventos simples de socialización entre los empleados, que fueron muy bien aceptados.

Árbol de Objetivos

Inicialmente causó cierto escepticismo por la percepción de ser controlados, sin embargo, con el tiempo, la junta semanal establecida para el seguimiento y estatus de las acciones se convirtió en la junta clave para la colaboración multidisciplinaria, lográndose cumplimiento de objetivos importantes en tiempo, así como disminución de duplicidad o traslape de actividades. E incluso los empleados perciben que las juntas se han hecho más ágiles y eficientes.

Lista de control o verificación

Inicialmente esta lista de control se adoptó en un grupo, y gracias a la guía fácil y rápida que proporcionó a los empleados, se está considerando aplicar a uno de los grupos que trabaja

en uno de los productos más críticos para la compañía y considera los roles más críticos en el proyecto.

Récord de cambios de ingeniería

La matriz de récords de cambios de ingeniería fue aceptada, gracias a que en una sola vista se puede identificar el impacto de un cambio a los diferentes productos y cómo impacta al trabajo de otras áreas.

Y resumiendo las consecuencias de la estrategia, podemos decir que con la intervención se logró:

- Unificación de métodos utilizados en el grupo.
- Cambio en la cultura y entendimiento de la importancia de la información documentada ordenada.
- Inquietud de desarrollo de programa de gestión del conocimiento dentro de la división.
- Incluir el método como parte de la iniciativa de la empresa para acelerar la gestión del conocimiento en uno de los proyectos importantes.

6.2. Aspectos de mejora para intervenciones subsecuentes

Inicialmente se consideraron ciertas metodologías, herramientas e instrumentos que son los más utilizados en la industria por su eficacia, sin embargo, es importante considerar el contexto de la organización y hacer antes una investigación de lo que actualmente ya ha sido adoptado por la empresa y que funciona. Por lo que para las intervenciones subsecuentes se recomienda:

- Investigación interna de metodologías usadas dentro de la empresa en otras divisiones para facilitar la implementación y adopción.

- Establecer alianzas con iniciativas similares dentro de la empresa, colaborar con esos equipos y mejorar programas y herramientas que ya cuentan con cierto nivel de aceptación.
- Considerar estrategia de gestión del conocimiento como parte integral del proyecto.
- Definición clara de los aspectos a monitorear como resultado del Árbol de Objetivos, así como el monitoreo y estatus del avance.
- Identificar a varios gerentes de alto nivel como patrocinadores de la iniciativa.

6.3. Relevancia y trascendencia disciplinaria de la estrategia de intervención

Dentro de lo más relevante en esta intervención, fue que permitió a los participantes y líder de la estrategia analizar y validar las metodologías a utilizar, que fueran las adecuadas al contexto de la empresa; en lugar de seguir metodologías de otras empresas por hecho de haber sido eficaces en el contexto de aquella empresa. Existen metodologías muy eficaces como las ocho disciplinas u 8D para solución de problemas, basados en el ciclo de mejora continua PDCA, o metodologías ágiles como scrum, eventos *Kaizen*, sin embargo, hay contextos, sobre todo en los ambientes creativos, como el caso de esta empresa, particularmente el grupo de diseño, que argumentan que seguir métodos y estandarizar procesos los desenfoca de su creatividad. Por lo que fue de suma importancia conocer diferentes métodos equivalentes, así como los métodos ya utilizados en la empresa, para adaptarlos, es decir con pequeñas variantes o mejoras que facilitarían la aceptación de la gente.

Igual de importante fue reconocer a los “embajadores”, que, aunque no eran el gerente que patrocinó el proyecto, fueron personas que estaban a favor de la intervención y que contaban con el liderazgo y respeto de otros empleados, lo que facilitó la adopción e incluso el enriquecimiento del proyecto de intervención. Al contactar con este tipo de líderes, el proyecto obtuvo la sinergia necesaria para su adopción y replica en otras áreas.

Una vez terminada la intervención, inesperadamente la situación macroeconómica a inicios del año 2023 provocó cambios organizacionales fuertes que implicaron movimiento de personal, y varios elementos y herramientas de la intervención fueron de ayuda para esta reorganización, proveyendo datos que facilitaron la toma de decisiones y la continuidad del negocio.

Las metodologías que forman parte de esta tesis se adoptaron en cuatro grupos más, y algunos elementos como la matriz por roles, los mapeos de procesos y los 6 pasos para la solución de problemas y el árbol de objetivos ya forman parte de una de las iniciativas corporativas para acelerar y mejorar la ejecución.

Este proyecto enfocado a mejorar la visión sistémica de los empleados en la empresa y consecuentemente su ejecución también fue de gran relevancia a nivel personal y profesional por el aprendizaje obtenido, principalmente en cómo hacer la selección de métodos y herramientas adecuados a la situación, tomando como base el análisis de la problemática y sobre todo el del entorno. El haber validado el entorno, permitió que la causa raíz de la situación a resolver fuera más profunda. Personalmente fue muy valioso haber aplicado el conocimiento adquirido en la maestría, junto con la experiencia laboral, para posteriormente reunirlos de una forma organizada y metódica en una situación laboral real, permitiendo el entendimiento de metodología y herramientas que ya eran conocidas, y que algunas de ellas habían sido utilizadas porque son las que algún líder las define, mientras que, en este proyecto de intervención, se tuvo que hacer un investigación previa e identificar lo que era apropiado, sin que viniera impuesto por alguien más. Lo que implica una responsabilidad y compromiso mayor.

Otro aspecto crucial es la honestidad tanto consigo mismo y con el equipo de trabajo. Es fundamental ser sincero cuando la estrategia es exitosa, pero aún más relevante es mantener esa honestidad cuando los resultados de la estrategia no son favorables, así todos puedan tomar acción y decisión de forma coherente. A lo largo de la intervención hubo bloqueos que

como autora de este trabajo y líder la estrategia me hizo dudar de la utilidad y eficacia del proyecto, e incluso en la modificación de la estrategia a un proyecto de mejora diferente. Sin embargo, hubo resultados positivos que nos motivaron a todos los participantes de esta intervención. Uno de los eventos motivadores más relevantes, fue haber asistido a una reunión organizada por la empresa Steven J. Spears, el autor del libro *The High Velocity Edge*, y expresando los siguiente “La mejor manera de resolver rápido puntos de ruptura entre un proceso y otro, es entender como trabajan las áreas que se interrelacionan contigo, de quienes recibes y a quienes le entregas”. Estas palabras, que vienen de un asesor de empresas experto en transformar la forma en la que las empresas trabajan y así mejoren los resultados, fue muy motivador, ya que el objetivo de esta intervención es que por medio de ese entendimiento de áreas o visión sistémica se mejoren los resultados de la compañía.

7. Bibliografía

- Chelsea, M. (2007). *The New Lean Pocket Guide: Tools for the Elimination of Waste!* MCS Media Inc. Recuperado el 17 de Septiembre de 2021, de <https://web-a-ebSCOhost-com.ezproxy.iteso.mx/ehost/ebookviewer/ebook/bmxlymtfxzQ0MTAwNV9fQU41?sid=b5786bf3-670a-4f55-87c9-7973f1548d8d@sessionmgr4007&vid=4&format=EB&rid=1>
- Cruz, M. Á. (Junio de 2008). Tesis Gestión del conocimiento en una empresa envasadora. 82-85. México.
- Edgar Ortégón, J. F. (2005). *Métodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Santiago, Chile: Cepal. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/5607/4/S057518_es.pdf
- Expansión. (7 de Mayo de 2020). <https://expansion.mx/>. Obtenido de <https://expansion.mx/tecnologia>: <https://expansion.mx/tecnologia/2020/05/07/el-nuevo-iva-digital-subira-el-precio-de-netflix-en-mexico>
- Gina Westbrook, A. A. (10 de Enero de 2023). *Passport*. Obtenido de Top 10 Global Consumer Trends 2023: <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.iteso.mx/portal/analysis/tab#>
- Glowik, M. (2016). *Market Entry Strategies*. Berlin: De Gruyter Oldenbourg. Obtenido de https://search-ebSCOhost-com.ezproxy.iteso.mx/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1204372&lang=es&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_V
- Guardino, M. (2019). *Framig Inequality: What's New? Media, Public Opinion, and Democracy in the 21st Century*. New York: Oxford Academic.
doi:<https://doi.org/10.1093/oso/9780190888183.003.0006>
-

Haskell, A. C. (1922). *Graphic Charts in Business: How to make and use them*. En A. C. Haskell, *Graphic Charts in Business: How to make and use them* (pág. 10). New York: Codex Book Company, Inc. Obtenido de <https://archive.org/details/graphicchartsin00breagoog/page/n22/mode/2up?view=theater>

Hewlett Packard Enterprise. (2 de febrero de 2023). *Hewlett Packard Enterprise*. Obtenido de HPE ProLiant DL360 Gen10 server: <https://buy.hpe.com/us/en/servers/proliant-dl-servers/proliant-dl300-servers/proliant-dl360-server/hpe-proliant-dl360-gen10-server/p/1010007891>

Hewlett Packard Enterprise. (2 de febrero de 2023). *Hewlett Packard Enterprise*. Obtenido de HPE ProLiant DL360 Gen10 server Data sheet: <https://www.hpe.com/psnow/doc/PSN1010007891USEN.pdf>

Intel. (23 de Marzo de 2021). <https://newsroom.intel.la/>. Obtenido de <https://newsroom.intel.la/news-releases/patches/pat-gelsinger-ceo-de-intel-anuncia-la-estrategia-idm-2-0-para-la-fabricacion-innovacion-y-liderazgo-de-productos/#gs.yb8z0g>

Intel. (Febrero de 2021). *Sistema servidor Intel®R2208WFOZSR*. Obtenido de https://www.intel.com/content/dam/support/us/en/documents/server-products/server-boards/S2600WF_Config_Guide_Production.pdf

Intel. (s.f.). *Productos intel*. Recuperado el 16 de septiembre de 2021, de <https://www.intel.la/content/www/xl/es/products/details/servers.html>

International Trade Administration. (2 de febrero de 2023). *International Trade Administration*. Obtenido de USMCA vs NAFTA: <https://www.trade.gov/usmca-vsnafta>

ISO/ TC 176. (2019). ISO 10015:2019 Quality management- Guidelines for competence management and people development. Ginebra: International Organization for Standardization.

ISO/TC 176. (2015). *ISO 9000:2015 Quality Management Systems*. Ginebra, Suiza: ISO organization.

ISO/TC 176. (2015). ISO 9001- Quality Management Systems - Requirements. Ginebra: International Organization for Standardization.

José Preciado, M. C. (15 de febrero de 2022). QPP Material. *Prresentación gerencial*. Zapopan, Jalisco, México. Recuperado el 17 de febrero de 2022

Kolakowski, M. (11 de noviembre de 2020). <https://www.investopedia.com>. Obtenido de <https://www.investopedia.com/apple-aapl-introduces-mac-with-its-own-m1-chip-5087058>

Liuima, J. (19 de Noviembre de 2020). *Passport*. Obtenido de Coronavirus Increases deman for Autonomous Vehicles: <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.iteso.mx/portal/Analysis/Tab>

Microsoft News Center. (18 de mayo de 2020). *Microsoft News Center*. Obtenido de <https://news.microsoft.com>: <https://news.microsoft.com/2020/05/18/sony-semiconductor-solutions-and-microsoft-partner-to-create-smart-camera-solutions-for-enterprise-customers/#:~:text=TOKYO%20%E2%80%94%20May%202019%2C%202020%20%E2%80%94%20Sony%20Semiconductor,to%20access%20and%20deplo>

Milenio. (15 de Marzo de 2021). *Milenio*. Obtenido de Milenio Negocios: <https://www.milenio.com/negocios/amd-lanza-chip-milan-centros-datos-batalla-intel>

- Nasdaq. (10 de Febrero de 2021). *https://www.nasdaq.com*. Obtenido de <https://www.nasdaq.com: https://www.nasdaq.com/articles/4-top-semiconductor-stocks-to-watch-now-amid-a-global-chip-shortage-2021-02-10>
- OMPI. (2 de febrero de 2023). *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual*. Obtenido de Patentes: <https://www.wipo.int/patents/es/>
- OMPI. (2 de febrero de 2023). *Organización Mundial de la Propiedad Intelectual*. Obtenido de OMPI Revista: https://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2022/02/article_0006.html
- Páramo, B. P. (2018). *La investigación en ciencias sociales: técnicas de recolección de la información*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia. Obtenido de https://search-ebSCOhost-com.ezproxy.iteso.mx/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1944111&lang=es&site=ehost-live&ebv=EK&ppid=Page-__-42
- Periódico Reforma. (8 de febrero de 2021). Cambio de Paradigmas en 2020, según intel. *Reforma*, pág. 027.
- Seifedine, K. (2018). *Understanding Six Sigma: Concepts, Applications and Challenges*. New York: Nova Science Publishers, Inc. Obtenido de https://search-ebSCOhost-com.ezproxy.iteso.mx/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=1924977&lang=es&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_145
- Senge, P. (2021). *La Quinta Disciplina: El Arte y la práctica*. Junio: Granica.
- Steven, J. S. (2009). *The High-Velocity Edge*. United States of America: McGraw-Hill.
- Taghizadegan, S. (2006). *Essentials of Lean Six Sigma*. Burlington: Elsevier. Obtenido de <https://search-ebSCOhost->
-

com.ezproxy.iteso.mx/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=166934&lang=es&site=ehost-live&ebv=EB&ppid=pp_67

Thompson, J. (05 de Mayo de 2013). *https://www.scidev.net/*. Obtenido de How to communicate in an interdisciplinary team: <https://www.scidev.net/global/practical-guides/how-to-communicate-in-an-interdisciplinary-team/>

U.S. Green Buiding Council. (2 de febrero de 2023). *LEED*. Obtenido de Healthy, highly efficient, cost-saving green building: <https://leed.usgbc.org/>

WIPO. (2 de febrero de 2023). *WIPO GREEN*. Obtenido de About WIPO GREEN: <https://www3.wipo.int/wipogreen/en/aboutus/>

8. Anexos

8.1. Mapeo de proceso del área intervenida

La Ilustración 6 muestra en la parte superior de forma horizontal una representación de roles involucrados en el proceso que se intervino, a cada rol se le asignó un color, de tal forma que las actividades de las que es responsable contengan el mismo color, y aquellas actividades donde hay responsabilidades compartidas se identifican con un degradado de colores de las áreas involucradas. Y de forma vertical se identifican las fases de diseño.

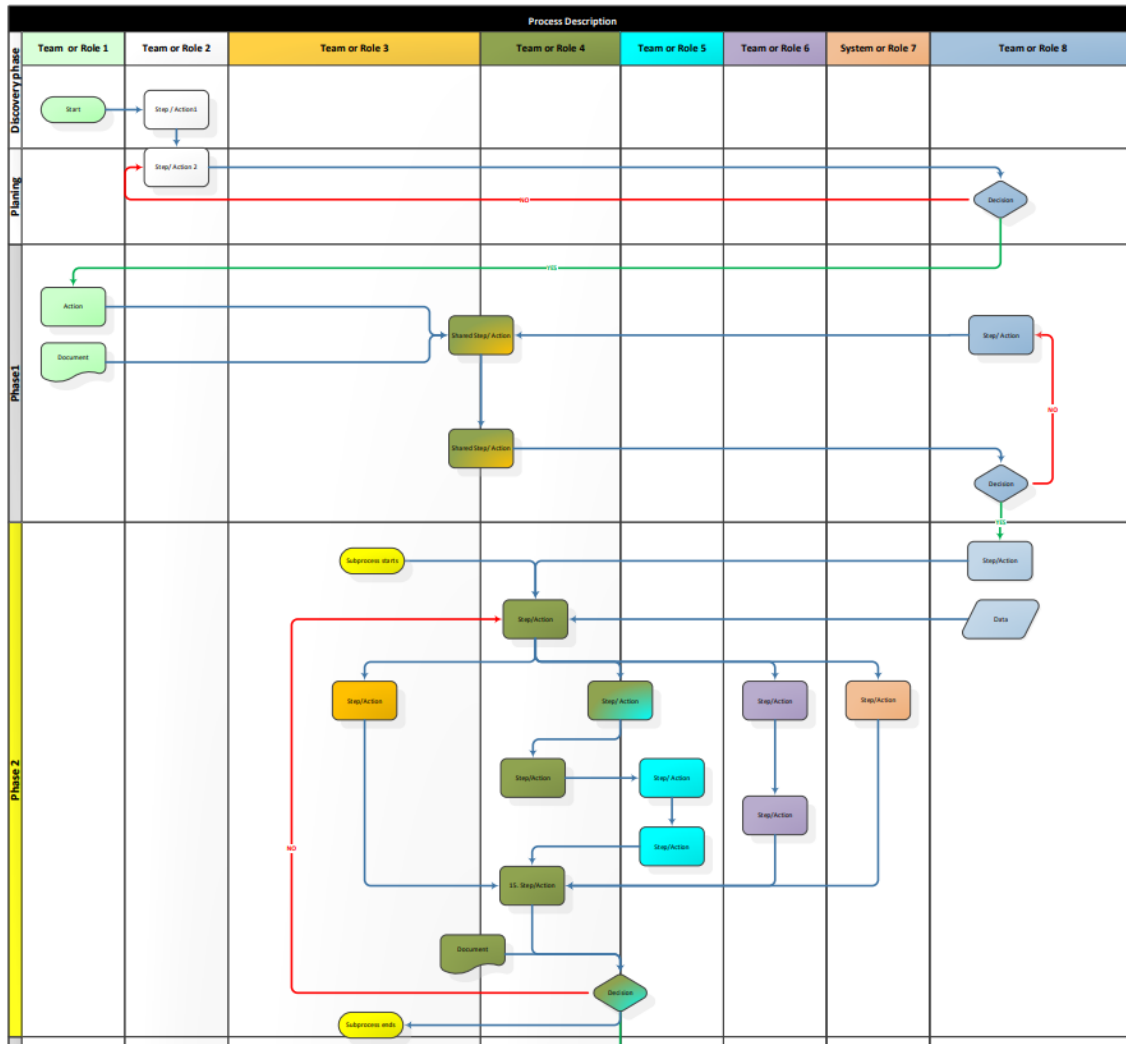


Ilustración 6

Mapeo de proceso o Diagrama de Flujo del proceso. Fuente: Replica del original hecho por equipo multidisciplinario de la empresa.

8.2. Tabla matriz de entrenamiento y capacitación

La Tabla 9 muestra la distribución de los 82 temas que se desarrollaron: 24 temas básicos que consideran las herramientas, habilidades blandas y software; y 58 temas que aplicaron de forma distinta a cada rol.

Tabla 9

Matriz de entrenamiento y capacitación.

Fuente: replica de la matriz de entrenamiento original.

Matriz de entrenamiento y capacitación															
Temas de entrenamiento y capacitación	Rol 1	Rol 2	Rol 3	Rol 4	Rol 5	Rol 6	Rol 7	Rol 8	Rol 9	Rol 10	Rol 11	Rol 12	Rol 13	Rol 14	Rol 15
Herramientas (5 Temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Habilidades blandas (8 temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
SW (11 temas)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Rol 1 (7 Específicos)	✓														
Rol 2 (3 Específicos)		✓													
Rol 3 (3 Específicos)			✓												
Rol 4 (5 Específicos)				✓											
Rol 5 (4 Específicos)					✓										
Rol 6 (2 Específicos)						✓									
Rol 7 (1 Específicos)							✓								
Rol 8 (3 Específicos)								✓							
Rol 9 (3 Específicos)									✓						
Rol 10 (1 Específico)										✓					
Rol 11 (4 Específicos)											✓				
Rol 12 (9 Específicos)												✓			
Rol 13 (3 Específicos)													✓		
Rol 14 (7 Específicos)														✓	
Rol 15 (2 Específicos)															✓

8.2.1. Plan de entrenamiento y capacitación

Para la realización de la matriz de entrenamiento hay todo un plan o estrategia de entrenamiento que de forma general consiste en:

17. Identificar necesidades de entrenamiento del grupo, el cual puede ser en base prioridades o planeación controlada:
 - a. Mapear el Proceso del grupo al cual se le hará el plan de entrenamiento e identificar los temas que se requieren para cumplir las tareas diarias: Manejo de

software, conocimiento de normas y requerimientos internacionales, especificaciones de productos, especificaciones de materiales, etc. Este método es planeado, y ya teniendo la lista de los entrenamientos, se definen los que son prioridad de acuerdo con el riesgo.

- b. Generar entrenamientos en base a errores o hallazgos que han impactado consistentemente a varios proyectos. Este método es reactivo y responde a eventos acontecidos.

Estos entrenamientos independientes formarán parte de un paquete de entrenamiento por rol.

Responsables: Gerente del área, Coordinador de entrenamiento.

18. Asignar a Expertos en la Materia el contenido del entrenamiento.

Responsables: Gerente del área, Expertos en la Materia (Lideres técnicos y arquitectos).

19. Generación de plantillas de entrenamiento que cumplan con criterios:

- a. Legales.
- b. Uso de la marca.
- c. Escritores técnicos.

20. Desarrollar material de entrenamiento:

- a. Interno: Se identifican los temas que por su naturaleza tienen que ser desarrollados de forma interna.
- b. Externo: Se identifican los temas que se desarrollan por algún proveedor o recurso externo como uso de software, habilidades blandas, etc.

21. Revisión de los entrenamientos por comité de entrenamiento (los Expertos en la materia de cada tema y gerentes, junto con coordinador de entrenamiento).

22. Solicitar Publicación de Material de entrenamiento.

23. Publicación de los entrenamientos agrupados en un currículo.
24. Revisión de validez de contenido de forma periódica (una vez por año).

8.3. Inducción al grupo y a la división para nuevos empleados.

La Tabla 10 muestra el contenido general que se consideró como parte de la inducción al grupo y a la división a la que se integra el empleado, sea nueva contratación en la empresa o persona que cambió de grupo o división.

Tabla 10

Contenido general de la inducción al grupo y división para nuevos empleados Fuente: elaboración propia que refleja trabajo de equipo multidisciplinario

Actividades	Responsable	Formato
Recibir a empleado en su primer día, acompañarlo a recibir equipo asignado y entrenamiento de inducción general de la empresa	Gerente	Presencial/ Virtual
Asignar acompañante durante las siguientes semanas para ayudar en la incorporación del empleado	Gerente	Presencial/ Virtual
Explicar a Nuevo Empleado el folleto virtual de Bienvenida: <ul style="list-style-type: none"> • Instalaciones clave de la empresa • Organigrama del grupo. • Organigrama de la división. • Entrenamiento en los Productos y clientes , que es una serie de videos con una duración total de dos horas, y que muestran los clientes, productos y el uso de los productos. También breve explicación de la intervención/contribución de cada grupo en el diseño de los productos. • Listado de documentos que aplican al grupo (y al rol del nuevo empleado) • Listado de entrenamientos que aplican al grupo (y al rol del nuevo empleado) • Listado de juntas, así como el objetivo de cada junta. 	Acompañante	Link a folleto virtual que contiene hipervínculos a los repositorios oficiales de documentos y videos.
Presentar al nuevo empleado en junta del grupo	Gerente	Presencial/ Virtual
Presentar 1:1 con los compañeros del equipo, dando una breve explicación de su futura interacción	Acompañante	Presencial/ Virtual
Seguimiento del checklist de ayuda al Nuevo empleado: <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de oficina • Software requeridos para el puesto • Recursos y herramientas 	Nuevo Empleado y Acompañante	Presencial/ Virtual

8.5. Árbol de Objetivos

Se identificaron los objetivos del grupo, alineados con los objetivos de la división, de ahí se listaron los objetivos personales de cada empleado, al cual se ligaron tareas que se debieran cumplir en el transcurso del cuarto del año. Estos objetivos se verificaron inicialmente uno a uno con todo el equipo, identificando objetivos comunes donde varios miembros del equipo se complementarían mutuamente para el cumplimiento. La Tabla 12 muestra la representación del árbol de objetivos, que es un montaje gráfico representando al original, el cual se desarrollo utilizando como prueba piloto un Share Point Online que permita mostrar la gráfica en Power BI, pudiendo filtrar por empleado, por objetivos generales, por cuarto, etc. Según los atributos que se agregaron a cada uno de los Objetivos generales y particulares.

Tabla 12

Representación de árbol de objetivos.

Fuente: elaboración propia replicando al original.

Objetivos del Grupo					
			% Avance	Trimestre del año	Dueño
0	Objetivo 1		100%	Q1'22	Empleado1
1		Objetivo Personal 1.1	100%	Q1'22	Empleado1
1		Objetivo Personal 1.2	100%	Q1'22	Empleado1
1		Objetivo Personal 1.3	100%	Q1'22	Empleado1
0	Objetivo 2		100%	Q1'22	Empleado2
1		Objetivo Personal 2.1	100%	Q1'22	Empleado1
1		Objetivo Personal 2.2	100%	Q1'22	Empleado1
1		Objetivo Personal 2.3	100%	Q1'22	Empleado1

Filtros por fecha

Filtros por Objetivos

Filtros por Dueños

8.6. Récord de cambios de ingeniería

Consiste en una matriz donde se registran los cambios de ingeniería como muestra la Tabla 13, listando el número del ECR (*Engineering Change Request*) o cambio de ingeniería requerido, así como la clasificación del tipo de cambio, posteriormente el número de parte que cambia y el Producto final al que aplica el cambio. De tal forma que en una sola vista se visualizan los cambios desde el enfoque de los diseñadores, para controlar los cambios y el impacto de estos.

Tabla 13

Récord de cambios de ingeniería.

Fuente: elaboración propia.

Récord de Cambios de ingeniería						Implementado en sistema														Fecha	
						Esperando implementación															
No. ECR	Rev.	ECR Clase	Cambia de	Cant.	Cambia a	Récord de Cambios de ingeniería															
						ECR Implementados	1	26	21												
						Pendientes	16	17	8												
						Requeridos	2	0	0												
Total de cambios						32	43	29													
						Status	Producto 1	Producto 2	Producto 3	Producto 4	Producto 5	Producto 6	Producto 7	Producto 8	Producto 9	Producto 10	Producto 11	Producto 12	Producto 13	Producto 14	
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Implementado															
1234567	01	3	XXXXXX-001	6	XXXXXX-002	Proceso															