

## Distribución de planta y sus factores: Incidencia en el mejoramiento de la productividad.

### Plant distribution and its factors: Incidence in the improvement of productivity

<sup>1</sup>Erika Johana Ortiz Naranjo, <sup>1</sup>Alexis Xavier Zúñiga Valle

<sup>1</sup>Universidad de Guayaquil

Recibido: 9/01/2022

Aceptado: 20/03/2022

#### RESUMEN

*La siguiente información presenta de forma objetiva y teórica el análisis de una distribución con respecto a una planta para conocer las diferentes fases de todos sus métodos que establecen varios requerimientos para una buena organización y planificación.*

*También se muestra puntos como desventajas o problemas que existen al momento de ejecutar varios indicadores ya que cada planta es diferente y se necesita de un análisis único.*

*Además, se analizaron diferentes variables con el fin de obtener información de los distintos puntos que son establecidos como fijos de los cuales encontramos la productividad y la distribución de planta para así conocer más a fondo sus causales dentro de una empresa.*

*Dentro del análisis se muestra también factores que nos permiten configurar la planta al momento de querer hacer una distribución con el objetivo de satisfacer ya sea la movilización de maquinarias, productos o el de los trabajadores.*

*Luego se relacionó y se indago sobre las variables y las distintas organizaciones las cuales nos permitió analizar con más detalle la influencia que estas pueden generar ya sea solucionando problemas, mejorar la productividad o desempeño del personal.*

**Palabras claves:** Distribución de planta, Productividad, Proceso, Indicadores

## **ABSTRACT**

*The following information presents in an objective and theoretical way the analysis of a distribution with respect to a plant to know the different phases of all its methods that establish several requirements for a good organization and planning. It also shows points such as disadvantages or problems that exist when executing several indicators since each plant is different and a unique analysis is needed.*

*In addition, different variables were analyzed in order to obtain information on the different points that are established as fixed of which we find the productivity and distribution of plant in order to know more deeply its causes within a company. Within the analysis, factors are also shown that allow us to configure the plant when wanting to make a distribution with the aim of satisfying either the mobilization of machinery, products or workers.*

*Then it was related and inquired about the variables and the different organizations which allowed us to analyze in more detail the influence that these variables can generate either by solving problems, improving productivity or staff performance.*

*Keywords: Plant distribution, Productivity, Process, Indicators.*

## **INTRODUCCIÓN**

*Dentro de una organización hay muchos elementos diferentes que le permiten llevar a cabo sus procesos y satisfacer las exigencias del mercado, de los cuales los más importantes son las personas, el capital, la tecnología y los materiales. Así como es crucial comprender el rendimiento de cada uno de estos factores y su contribución a los resultados de la empresa. Al analizar la proporción de recursos utilizados y compararla con los resultados obtenidos, podemos hablar de productividad. La actividad industrial en un entorno competitivo está cada vez más sometido a los factores reguladores de un mercado exigente y selectivo, hace que la eficiencia en todos los aspectos del proceso productivo sea un requisito indispensable para la supervivencia de las empresas. La clave del éxito reside en la optimización de los costes de producción y la flexibilidad del proceso para adaptarse a un entorno en constante cambio.*

*La empresa puede controlar los factores de que dispone, pero hay hechos en el mercado que determinan el alcance real de los resultados, ya que los factores externos pueden influir en gran medida en la estructura de gestión de una empresa, dado que la empresa es un sistema con una relación entre sus componentes y el entorno externo.*

*La definición de distribución de planta se relaciona directamente con; la ordenación de la maquinaria, la línea productiva, la mano de obra, los sectores de trabajo, las bodegas de almacenamiento, el equipo industrial y los espacios comunes que forman una cadena productiva dentro de cualquier organización. Dentro de los principales objetivos de la distribución de planta se integran todos los componentes que intervienen en la distribución, con la intención de minimizar significativamente las distancias en el movimiento de la materia prima, y la*

*optimización del flujo de trabajo en la planta. El mejoramiento de forma adecuada de los espacios de trabajo logra la reducción del esfuerzo de los trabajadores con el fin de reducir los accidentes laborales y salvaguardar la seguridad de estos. Para finalmente establecer un orden apropiado y flexible que se reajuste a los cambios aplicativos para su efectividad.*

*De acuerdo con (Muther & Rabada, Distribución en planta., 1981), La distribución de una fábrica es una disposición específica de los productos industriales y sus componentes. Esta disposición, ya existente o planificada, incluye el espacio obligatorio para los materiales, el personal indirecto, el almacenamiento y todas las demás actividades y servicios. El objetivo principal es diseñar la solución más rentable. El lugar de trabajo y el equipo más económico para el trabajo, y una área más satisfactoria y segura para los trabajadores.*

*Por su parte, la productividad es un indicador de cómo se utilizan los recursos de una economía para producir bienes y servicios, lo que puede expresarse como la relación entre los recursos utilizados y la producción. La relación entre los recursos utilizados y la producción también muestra la eficiencia con la que se utilizan los recursos humanos, el capital, los conocimientos, la energía para producir bienes y servicios en el mercado.*

*Como la productividad es importante, es necesario contar con herramientas para medirla y controlarla, de modo que los directivos puedan reconocer la evolución de cada proceso en la empresa y realizar los ajustes oportunos en función de los resultados. La productividad de un producto está relacionada con la capacidad de éste para responder adecuadamente a la demanda de los consumidores y para adaptarse al sistema de producción de la organización. De este modo, el diseño del producto y la calidad ofrecida determinará en gran medida el valor que los interesados están dispuestos a pagar.*

*El presente artículo científico analiza de forma teórica, de qué manera influye la distribución de planta, sus componentes y objetivos en la productividad con los factores asociados de una empresa. El objetivo principal es determinar cómo mejorar la productividad de la organización aplicando técnicas y métodos que faciliten las operaciones y maximicen el uso del espacio disponible y promueve la salud y la seguridad de los empleados, así como el impacto de los factores internos y externos en la calidad del producto. Para alcanzar el propósito de este artículo se hace uso de la investigación teórica sobre todos los aspectos que intervienen en él, por medio de un estudio no experimental.*

## **Materiales y Métodos**

*Para el desarrollo de este proyecto se procede a examinar cómo influyen los factores de productividad en la mejora de la gestión organizativa, en el desarrollo de este trabajo se estudiaron diferentes investigaciones publicadas en base a las variables principales del tema que constituyen la base y la justificación conceptual para la construcción del objeto de este estudio. Haciendo uso de un enfoque racional por medio del cual se estructura, define, analiza y proponen los factores que se ven relacionados con la productividad y su correlación con la correcta distribución de planta para el mejoramiento del área laboral y la calidad de los productos.*

## ***Distribución de planta***

*De acuerdo con (Mejía, Wilches, Galofre, & Yennys, 2011) La distribución de la fábrica se refiere a la determinación de la organización física, la distribución espacial de los factores industriales y elementos involucrados en el proceso de producción de una empresa y la ubicación de los diferentes departamentos dentro de la fábrica. Para determinar la distribución correcta, es importante considerar los diferentes productos o servicios ofrecidos, las operaciones y las estaciones de trabajo requeridas para la producción. Esto garantiza un flujo continuo y óptimo gracias a la composición de estos elementos. Tenga en cuenta el espacio necesario para los equipos de trabajo, los operadores, el manejo y el almacenamiento de materiales.*

*Para (Sanchez, 2017) La mejor distribución en la fábrica es integrar personas, materiales, máquinas, actividades auxiliares y otros elementos para formar un equipo e interconectarlos.*

*(Diego-Mas, Cloquell, & Santamarina, 2006) sostiene que el diseño adecuado de la fábrica puede beneficiar a la empresa, aumentando así la eficiencia y la competitividad. Esto es aún más cierto con la introducción de los últimos conceptos de fabricación, como el sistema de fabricación flexible (FMS), la fabricación integrada por ordenador (CIM) y el sistema de suministro de material Just-in-Time (JIT). Independientemente del sistema de producción, la asignación adecuada de la planta puede reducir el espacio y el reemplazo de material requerido, reducir la cantidad de productos en proceso y mejorar la gestión de materiales y productos terminados.*

*Según lo que menciona (García-Sabater, 2020) es importante señalar que la distribución de fábrica de la instalación está directamente influenciada por las especificaciones del sistema de producción. Principalmente por la variedad y cantidad necesaria para la producción. Además del producto (tipo y cantidad), también es importante comprender el viaje seguido por el producto, los servicios adicionales requeridos y la evolución esperada en el tiempo.*

## ***Objetivo***

*El objetivo del trabajo de diseño y distribución de la fábrica es encontrar el área de trabajo y la distribución del equipo más seguras y satisfactorias para las personas de su organización. (Caicedo, 2019).*

*Con más detalle se puede decir que el objetivo general se logra al darse cuenta de los siguientes hechos:*

- *Reduce la congestión.*
- *Eliminar el área ocupada innecesaria.*
- *Reduce la gestión y la mano de obra indirecta.*
- *Mejorar la supervisión y la gestión.*
- *Fácil de adaptarse a las condiciones cambiantes.*
- *Trabajo, maquinas, servir.*

- *Reduce el mantenimiento y trabajo continuo de materiales.*
- *Reduce el riesgo del material o su calidad.*
- *Reducir los riesgos para la salud y mejorar la seguridad trabajadora.*
- *Mejorar la moral y la satisfacción de los empleados.*
- *Reduce y aumenta los plazos de entrega y los tiempos de fabricación.*

*Obviamente, los factores enumerados pueden ser algunas ventajas, dando todo esto no se puede lograr al mismo tiempo, la mayoría de las veces en este caso, la mejor solución es encontrar un equilibrio entre su logro. La existencia en todos los casos, los objetivos básicos conseguidos gracias a una buena distribución las plantas son:*

***Unidad.*** - *Al perseguir un objetivo unificado diferentes unidades que están completamente vinculadas al premio de distribución de la planta.*

***Mínima liquidez.*** - *Producto, persona o la información debe mantenerse al mínimo.*

***Seguridad.*** - *Movimiento humano y seguridad en el trabajo. Los materiales son un requisito para el diseño distribuido planta.*

***Flexibilidad.*** - *Se refiere a la flexibilidad del diseño distribuido. Las fábricas deben diseñarse para adaptarse al cambio que ocurre a corto y mediano plazo en cantidad y proceso fabricación.*

### ***Tipos***

*La intervención humana y mecánica en los materiales se considera un proceso de producción, durante el cual cambian y modifican sus propiedades iniciales para obtener el producto final. Para que el proceso tenga lugar, debe haber movimiento entre los medios directos. Este movimiento puede ser generado de forma independiente por la máquina o intervenido por el operador.*

*Entre ellos, hay cuatro tipos de distribuciones de plantas, dependiendo de la posición fija, producto, funcional e híbrido.*

### ***Distribución por posición fija***

*(García-Sabater, 2020) afirma que la distribución por posición fija de fábrica significa que el producto a convertir permanece estacionario y que el personal, las máquinas y los materiales están siempre cerca de la operación. Este suele ser el caso cuando el volumen de producción es único y hay muchos tipos de productos.*

### ***Distribución por producto***

*En cuanto a la distribución en planta por producto (García-Sabater, 2020) agrega que es en la cual se organizan los recursos para que el producto siga una ruta identificable (cruzando el recurso). Esta situación es común cuando el volumen de producción es alto y la variedad de productos es baja.*

### ***Características de la distribución en planta por producto***

*El desglose de la planta por producto es el desglose utilizado en la producción. Organizada, continua o repetitiva, esta situación es las más características de la línea de montaje. Primer caso (por ejemplo, Refinería, celulosa, central eléctrica, etc.), relación correcta Operación realizada por plano del sitio y especificaciones equipo. En el segundo caso, repita la configuración (Ejemplos: electrodomésticos, tractores mecánicos, lavandería. Un aspecto importante de la relación (como el vehículo) es equilibrado por la línea para evitar problemas causados por cuellos de botella. Los ingredientes se colocan en su lugar hasta que el producto terminado está disponible.*

### ***Distribución funcional o por proceso***

*Para (García-Sabater, 2020) La distribución en planta funcional es la cual se colocan los recursos en función de la tarea y actividad que desea realizar. En este caso, el producto se mueve de un área funcional a otra. Este suele ser el caso cuando el volumen de producción es medio y los productos en sí son recursos similares en lugar de similares qué necesita.*

### ***Análisis de la distribución por proceso***

*Una decisión importante en este caso será la disposición relativa de los diferentes talleres. Para tomar esta decisión, se deben cumplir criterios como reducir el kilometraje y los costos de manipulación de materiales (o reducir las rutas de los clientes en el caso de los servicios) para continuar con la operación eficiente. Por tanto, la superficie y forma del plano del edificio, la seguridad e higiene durante el trabajo, los límites de carga, las posiciones fijas de determinados elementos, etc. limitar y en determinados casos modificar la solución obtenida como primera aproximación. Si el flujo logístico es significativamente mayor que otros flujos logísticos, la asignación del taller puede ser similar a la disposición de los equipos en la línea de producción. Sin embargo, esto no es normal y debe basarse en ciertos criterios para determinar el pedido. El factor analizado con mayor frecuencia es el costo de manipulación y transporte de materiales en las diferentes secciones de obra, pero por las razones ya explicadas, rara vez es el único factor. Lógicamente, esto depende del movimiento del material, pero también de las necesidades del personal para realizar estas visitas por motivos de supervisión, inspección, trabajo directo o simple comunicación. Dado que para un producto en particular los costos mencionados anteriormente aumentan con la distancia de cobertura, la distribución relativa de departamentos influye en este costo. En algunos casos, no es posible obtener de manera confiable información cuantitativa sobre logística entre departamentos relacionados, o simplemente, esta no es la consideración más importante, sino un factor cualitativo que es verdaderamente relevante para la toma de decisiones. El proceso de análisis generalmente consta de tres etapas: recopilación de información, planificación de bloques y diseño de diseño detallado según la planta o empresa donde se vaya a analizar.*

## ***Distribución híbridas***

*Acorde a (García-Sabater, 2020) La distribución de plantas híbridas es un reconocimiento en donde se aplican diferentes tipos de distribuciones de plantas a cada sistema, según la prioridad del análisis. A menudo, estos son solo "arreglos" para el sistema más general. Puede ser el juicio de la empresa definir una estrategia para el diseño de la distribución de fábricas mixtas. Su característica más importante es la llamada "célula".*

## ***Principios de la distribución en planta según R. Muther.***

### ***El principio de integración global***

*“En este principio, se dice que la mejor distribución es integrar operadores, equipos y / o máquinas, todas las actividades y cualquier otro factor relacionado con el fin de obtener un mayor compromiso entre las partes. No debe excluirse cualquier contenido que involucre producción industrial, sino que debe incluir todo el contenido que constituye el proceso de fabricación del producto; si excluimos algunos de estos componentes o factores, destruimos el proceso de fabricación”.*

### ***El principio de la distancia mínima de conducción***

*“La mejor distribución es una distribución que permita que la distancia recorrida por el equipo entre operaciones sea lo más corta posible. Siempre se debe tener en cuenta la distancia recorrida en cada operación, y se debe seleccionar la distancia más corta, cómoda y segura. Es un error pensar que las operaciones no deberían estar en orden”.*

### ***El principio de circulación o flujo de materia***

*“Una de las mejores distribuciones es ordenar las áreas de trabajo para que cada operación o proceso se realice en el mismo orden o secuencia de procesamiento, fabricación o ensamblaje de materiales. Como se mencionó anteriormente, la primera operación comienza con la integración de materiales en la industria y finaliza con el empaque del producto”.*

### ***El principio del espacio cúbico***

*“Los ahorros se logran utilizando de manera eficiente todo el espacio disponible (vertical y horizontal). Para este método, se utiliza la idea de almacenamiento en estantes, lo que significa que se optimizará el espacio entre horizontal y vertical. El principio de satisfacción y seguridad. Una distribución más satisfactoria y segura del trabajo de operarios, materiales y máquinas siempre será más eficiente. Dado que todo debe estar en orden y todo bajo control, el área de producción debe ser segura para que el operador esté a un nivel cómodo y gane confianza en la producción de productos satisfactorios”.*

### ***Principio de flexibilidad***

*“Las asignaciones que se pueden ajustar o reorganizar con menos costo o inconvenientes siempre serán más efectivas. La distribución debe evaluarse para que no incurra en costos innecesarios, y sea muy útil para la producción y tenga fluidez, por ejemplo, se debe evitar gastar en paredes divisorias caras y difíciles de romper, porque muchos procesos pueden cambiar de razón”.*

### ***Problema de la distribución en planta***

*El proceso de diseño de la planta requiere tomar una serie de decisiones básicas en cuanto a productos, volúmenes de producción, procesos de fabricación, sistemas de procesamiento y almacenamiento, distribución de la propia planta y ubicación de la planta. El diseño del diseño de la planta es un paso importante en el diseño general de la planta, pero dado que es condicional, influye en el resto de las decisiones de diseño. (Diego-Mas, Cloquell, & Santamarina, 2006).*

### ***Criterios de la distribución en planta***

*De forma general en las normas de distribución en planta se distinguen cuatro criterios que se deben cumplir y que son elementales según (García-Sabater, 2020)*

#### ***Unidad***

*Aumenta el sentido de pertenencia y reduce la distorsión. También se deben perseguir objetivos contradictorios al diseñar el diseño de la fábrica de una empresa.*

#### ***Efectividad***

*Minimizar el movimiento de productos, personas o información porque estos no agregan valor. Este principio puede no aplicarse al diseño de un servicio en particular. Esto es especialmente cierto si el compromiso del cliente es alto y el objetivo es la movilidad.*

#### ***Flexibilidad***

*Tener en cuenta los cambios que se producen durante el diseño de la instalación a corto y medio plazo del producto, la cantidad y el propio proceso de fabricación.*

#### ***Seguridad***

*El diseño de la distribución de la planta requiere asegurar el movimiento y el trabajo del personal y los materiales. No solo se deben minimizar los accidentes, sino que primero se debe minimizar la posibilidad de accidentes. La comodidad puede verse como un criterio secundario.*

### ***Ventajas de la distribución de planta***

*(Caicedo, 2019) deduce que la aplicación de la distribución de planta genera los siguientes rendimientos:*

- *Reduce los costos de manipulación / transferencia de materiales.*
- *Brinda conveniencia para la entrada y salida de materiales y productos de los trabajadores.*



- *Elimina acciones innecesarias y redundantes.*
- *Uso eficiente del espacio.*
- *Uso eficiente de la mano de obra.*
- *Proporciona control visual de operaciones o actividades.*
- *Proporciona la flexibilidad para adaptarse a las condiciones cambiantes.*

### ***Principio de la mínima distancia***

*Con base en lo expuesto por (Caicedo, 2019) La distribución óptima es aquella que permite que el material cubra la distancia entre operaciones lo más corta posible. Siempre debe considerar la distancia recorrida en cada operación y elegir la distancia más corta, cómoda y segura. Es un error pensar que las operaciones no deberían tener éxito.*

### ***Factores para considerar en la distribución en planta***

*En la distribución de fábrica, debe comprender todos los factores que están relacionados directa o indirectamente con la configuración actual de la fábrica y considerar su impacto y el impacto real en el rendimiento del proceso de producción asociado con él. (Aucay, 2021).*

*Para lo cual, los factores que integran la distribución de planta se clasifican en ocho grupos:*

- *Factor material*
- *Factor maquinaria*
- *Factor humano*
- *Factor movimiento*
- *Factor espera*
- *Factor servicio*
- *Factor edificio*
- *Factor cambio*
- *Factor material*

*Para (Aucay, 2021) La distribución de los factores de producción debe depender de las características de los factores de producción y de los materiales requeridos para el trabajo. En este sentido, su tamaño, forma, volumen, peso y propiedades físicas y químicas son factores fundamentales para considerar y tienen un impacto decisivo en los métodos de fabricación, manipulación y almacenamiento. Las fortalezas y debilidades del diseño de una fábrica dependen en gran medida de la conveniencia de manejar los diferentes productos y materiales utilizados.*

### ***Factor maquinaria***

*Para las máquinas, debe considerar su tipo y la cantidad que existe en cada categoría, así como el tipo y la cantidad de equipos y herramientas. Comprender los factores comunes relacionados con la máquina, como el espacio, la forma, el tamaño y el peso, el número y tipo de operadores*

*necesarios, los peligros humanos y los requisitos de servicios auxiliares para hacer frente a los estudios de distribución de fábrica precisos y completos. (Aucay, 2021)*

### **Factor humano**

*Según (Aucay, 2021) La mano de obra, incluidos los servicios directos y de supervisión y otros servicios auxiliares, también debe ser comisionada en el proceso de distribución. Al hacerlo, se deben tener en cuenta otros factores como la seguridad de los empleados, el brillo, la ventilación, la temperatura y el ruido. Asimismo, se debe considerar la calificación y flexibilidad del personal requerido, así como el número de trabajadores requeridos en un momento dado y el trabajo que deben realizar.*

### **Factor movimiento**

*(Aucay, 2021) argumenta que, en este sentido, hay que tener en cuenta que el mantenimiento no es una operación productiva porque no aporta ningún valor al producto. Por lo tanto, debe minimizarlos y combinar el rendimiento con otras operaciones tanto como sea posible, sin ignorar el hecho de que están diseñados para eliminar operaciones innecesarias y antieconómicas.*

### **Factor espera**

*Para (Aucay, 2021) Uno de los objetivos que se persigue al estudiar la distribución de plantas es conseguir que la materia circule por todo el proceso. Esto evita los costos de espera y retrasos incurridos durante la recesión del ciclo. Sin embargo, la suspensión de material no es necesariamente un costo a evitar, ya que puede ser muy económico (por ejemplo, proteger la producción de retrasos esperados en la entrega, mejorar el servicio al cliente y hacerlo más económico. Permite la producción en masa, etc.). El espacio necesario para esperar el material.*

### **Factor servicio**

*(Aucay, 2021) concuerda que los servicios auxiliares habilitan y facilitan las principales actividades que se desarrollan en la planta. Entre estos, podemos citar los relacionados con el personal (por ejemplo, paso, extinción de incendios, primeros auxilios, vigilancia, seguridad, etc.), equipos (por ejemplo, inspección y control de calidad), maquinaria (por ejemplo, mantenimiento). línea de servicio auxiliar) y distribución). Estos servicios parecen relacionarse con todos los factores de distribución y se estima que alrededor de un tercio de cada fábrica o departamento se dedica típicamente a estos servicios.*

### **Factor edificio**

*Para (Aucay, 2021) las consideraciones constructivas son siempre un factor fundamental en el diseño del desarrollo, pero si ya están presentes en el momento de la proyección, su impacto será determinante. En este caso, su disposición espacial y otras características (por ejemplo, el número de pisos, la forma de la planta, las posiciones de las puertas y ventanas, la resistencia del piso, la altura del techo, los pilares, las escaleras, grúas, desagües, etc.) se dan con la distribución de otros factores. Situación que no se da durante la construcción de un nuevo edificio*

### **Factor cambio**

*La necesidad de anticipar cambios futuros es inevitable para evitar posibles cambios en el resto de factores que hemos enumerado. Convierte las asignaciones de fábrica reales en asignaciones obsoletas que reducen las ganancias potenciales. Por esta razón, es necesario determinar primero los posibles cambios y sus magnitudes y encontrar una distribución que se pueda ajustar dentro de un rango razonable y realista. En general, la flexibilidad se consigue liberando al máximo la distribución original de características fijas, persistentes o especiales para que pueda adaptarse a emergencias y cambios inesperados en la actividad normal del proceso. (Aucay, 2021).*

### **Unidad de trabajo: definición, característica, nivel implante.**

*En la práctica, el término unidad se utiliza para describir diferentes situaciones dentro de una instalación, pero se puede definir como un grupo de máquinas y trabajadores que realizan un conjunto de operaciones en un proyecto o un conjunto de unidades de negocio. El nombre de distribución celular es un término relativamente nuevo, pero este fenómeno está totalmente ausente (empresas, 2021).*

*Básicamente, la fabricación de células busca aprovechar tanto la asignación de productos como la asignación de procesos, especialmente en términos de eficiencia. Flexibilidad del primero y del segundo. Esto incluye aplicar los principios de la tecnología grupal a la producción, agrupar productos con características similares dentro de un hogar y asignar máquinas y grupos de trabajadores a la producción de cada hogar.*

*Estos resultados pueden ser productos o servicios finales, o pueden ser componentes que deben integrarse en el producto final. En este caso, las unidades que las fabrican deben colocarse junto a la línea de montaje principal. Todavía está disponible y la ubicación fusionará los componentes inmediatamente si es necesario. Lo habitual es que la celda se cree de forma eficiente. En otras palabras, se forman células reales y la agrupación física de máquinas y trabajadores se convierte en un hecho. En este caso, además de la necesaria identificación de la serie de producto y grupo de equipos, también se debe resolver la distribución interna de la batería. Puede basarse en productos, procesos o híbridos. Ambos suelen establecerse mediante el primer método. Sin embargo, se pueden crear las llamadas unidades nominales o unidades virtuales para identificar un dispositivo en particular y dedicarlo a la producción de un conjunto particular de productos, pero los dispositivos dentro de la unidad están físicamente agrupados. En el segundo caso, no es necesario analizar la distribución. La organización solo mantiene la distribución y el problema se limita a la identificación de la familia y el equipo. Junto con el concepto anterior, está el concepto de las celdas restantes. Esto será explicado después. Si tiene artículos que no están asociados con su familia o máquinas especiales que no puede incluir en su celda debido a su versatilidad, debe considerarlos. Estas ventajas se traducen en menores costos de producción y mejores tiempos de entrega y un mejor servicio al cliente. La calidad se puede mejorar, pero se*

*necesitan otras medidas además de cambiar la distribución. Aplicar los principios de la tecnología de grupo a un proyecto y formar familias de células asociadas es un aspecto fundamental de la investigación sobre la distribución de células y plantas e implica tres pasos básicos:*

- *Seleccionar las familias de productos*
- *Determinar las células*
- *Detallar la ordenación de las células*

*Los dos primeros pasos se pueden realizar por separado, pero generalmente se realizan al mismo tiempo. Para la agrupación de productos co-fabricados en una misma unidad, primero es necesario determinar las condiciones que permitan dicha agrupación. A veces es obvio cuando observa las similitudes de fabricación, y otras veces no es tan obvio. Debe depender de la forma, tamaño, materiales incluidos, condiciones ambientales requeridas, etc. Una vez que se ha determinado la familia de productos, formar células para cada familia puede ser la mejor solución, pero no siempre es correcta (o incluso soluciones imposibles). En el proceso de creación de una familia de proyectos, a menudo es difícil definir celdas basadas en los mismos requisitos. Los cuatro métodos que se utilizan comúnmente para identificar familias y células son:*

- *Clasificación y codificación de todos los artículos y comparación de artículos Decide por ti mismo la familia del otro. después, Identifica las baterías y el equipo que las fabrica.*
- *Las células se forman y utilizan mediante máquinas de agrupación. Análisis de conglomerados o teoría de grafos. Incluso en este caso Resuelve la formación de una familia.*
- *Formar una familia por la similitud de los sectores manufactureros. también, Se determina la identificación de la celda.*
- *Reconocimiento simultáneo basado en familia y células Similitudes entre productos, según sus necesidades Equipo / Máquina (y viceversa).*

### ***Distribución en plantas de servicios***

*Según (empresas, 2021) hasta ahora, las empresas de servicios se han mencionado además de las empresas de fabricación. La mayoría de los conceptos y técnicas descritos en este capítulo se aplican a ambos usos del balance de cadenas en la tecnología utilizada en la distribución de rutas de autoservicio en cafeterías y restaurantes, o en la distribución de procesos en hospitales. Sin embargo, también está claro que existen diferencias entre ellos.*

*En general, las empresas de servicios tienen relaciones más directas con sus clientes (puede ser importante estar en el lugar para realizar el servicio). Como resultado, la distribución generalmente se enfoca en la satisfacción y comodidad del cliente más que en la satisfacción del cliente que en la operación de proceso de desarrollo propio. Además, para estas empresas, la comodidad durante el servicio y la apariencia atractiva en estas áreas de contacto directo con el cliente son los objetivos de una buena distribución de la planta. Otra característica de la prestación de servicios es que los clientes están presentes para gestionar los procesos de trabajo*

*de modo que no puedan pronosticar con precisión las cargas de trabajo y los programas de actividades como se esperaba. Fabricante. Obviamente, la cola no es Se trata de servicios específicos, pero de especial importancia. Como la demanda es estacional y desigual, los tiempos de respuesta pueden variar ampliamente. Los servicios son generalmente intangibles, por lo que la gestión de inventarios no puede ajustar la relación entre la demanda y la producción. Dado que la cola de servicio está formada por personas, esto tiene un gran impacto en la entrega.*

### ***Distribución en planta de almacenes***

*De acuerdo con (empresas, 2021) el objetivo de la asignación actual es encontrar la mejor relación entre los costos de manipulación y el espacio. Los aspectos fundamentales para considerar son: Uso del espacio cúbico, equipos y métodos de almacenamiento, protección de materiales, su ubicación (uso del espacio) afuera) etc.*

*Sin embargo, además de esto, si el pedido contiene muchos productos diferentes, o si se solicita una pequeña cantidad de los mismos productos, la distribución en almacén es complicada pero muy frecuente. En este caso, el costo de manipulación por pedido de ida y vuelta es demasiado alto. En la solución a este problema El problema es que no es fácil sumar los productos de las unidades que soportan diferentes pedidos o establecer la mejor ruta para cada pedido. Con el desarrollo de la tecnología de la información, ahora se puede reducir considerablemente el problema de encontrar varios artículos en el almacén. Estos pueden estar esparcidos. Por ejemplo, puede usar el primer espacio disponible según sea necesario y luego buscar en la computadora que almacena la información correspondiente para determinar la mejor ruta de recolección que necesita y necesita.*

### ***Distribución de comercios***

*En estos casos, el índice más común es el de supermercados y el objetivo es maximizar el beneficio neto por metro cuadrado de estantería. Considerando su costo, debemos maximizar el área de ventas y almacenamiento. Si acepta la suposición de que las ventas cambian directamente con la exposición del producto al cliente, el objetivo de la asignación es mostrarle al cliente tantos productos como sea posible (empresas, 2021).*

*En el espacio disponible esto no hará que la instalación sea incómoda. En otras palabras, debe dejar suficiente espacio para moverse entre los estantes. Hay dos aspectos que deben estudiarse. Por un lado, es la disposición general del espacio disponible y, por otro lado, la distribución de productos en el espacio expositivo. 6 pensamientos donde tenemos:*

- Coloque las necesidades diarias alrededor. Resalte el producto que compró con gran impulso.*
- Eliminación de pasillos que permiten el acceso de una calle a otra. Revíselos por completo. En el caso más extremo, los clientes solo pueden seguir un camino a lo largo de la tienda.*
- Distribuya productos de reclamo en ambos lados de la calle. Dispérselos para aumentar la exposición de los objetos adyacentes.*
- Tome el final de la calle como expositor.*
- Seleccione con cuidado la primera parte de la entrevista y transmita su imagen de marca.*

## ***Productividad***

*La productividad se describe como la relación entre la cantidad total producida y los recursos utilizados para alcanzar ese nivel de producción, es decir, la relación entre la producción y los insumos. Medina (2010) entiende la productividad como la forma en que los factores de producción se utilizan en la producción de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de la sociedad, y sostiene que es un factor estratégico en las organizaciones porque los productos y servicios sólo pueden ser competitivos si se producen con un alto nivel de productividad.*

*En general, cuando se habla de productividad, se hace referencia a un proceso en el que los elementos y actividades que intervienen están diseñados para conseguir un determinado resultado y en el que, con mejoras, se puede conseguir un resultado igual o mayor con menos o los mismos recursos, respectivamente.*

*En el contexto de la medición de la productividad se denomina productividad total de los factores y representa la relación entre la producción (Q) y los insumos (X).*

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Bienes y Servicios Producidos}}{\text{Mano de obra} + \text{Bienes} + \text{Capital} + \text{Otros..}}$$

## ***Eficacia***

*Según Fontalvo y otros (2018), el término eficacia se refiere al estado en que una organización alcanza sus objetivos predeterminados, es decir, es un indicador que revela la capacidad de una organización para alcanzar los resultados deseados. Según el autor, existen varios modelos de eficacia organizativa. Los autores proponen utilizar un modelo político para evaluar la eficacia de la organización, ya que no integra todos los componentes de una entidad con los que son relevantes en la medida en que pueden ser evaluados. Este modelo considera que una organización es eficaz si tiene en cuenta no sólo los objetivos de la propia organización, sino también los de los grupos de interés a los que pertenece. En la práctica organizativa, el análisis de la eficacia y la eficiencia están inextricablemente ligados, pero no deben llevar a la confusión o a la duplicación de metodologías que no garanticen de forma fiable la medición de ambas.*

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Resultados Obtenidos}}{\text{Acciones Realizadas}}$$

## ***Eficiencia***

*La medición de la eficiencia es una parte esencial de cualquier organización, ya que analiza el nivel de los resultados alcanzados y los recursos utilizados para conseguirlos. Sin embargo, la confusión suele surgir cuando se intenta evaluar el nivel de eficacia sin tener en cuenta los resultados y los recursos utilizados para conseguirlos (Rojas, Jaimea, & Valencia, 2018).*

*La eficiencia es el uso racional de los recursos para lograr un resultado determinado; es la capacidad de alcanzar un objetivo predeterminado en el menor tiempo posible y utilizando el menor número de recursos sin embargo un mayor uso de los recursos no conlleva necesariamente a un aumento de la productividad. Muchos autores asocian el término eficiencia con el concepto de óptimo paretiano una combinación de recursos que no puede modificarse para aumentar la productividad, por lo tanto, los recursos que no pueden cambiarse para mejorar un aspecto sin deteriorar otros, a fin de lograr resultados óptimos para una empresa determinada.*

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Producción Real}}{\text{Producción Estándar}}$$

### ***Tipos de Productividad***

*De acuerdo con Carro & González (2012), existen diversas maneras de calcular la productividad de una empresa de acuerdo con su actividad laboral y los factores que intervienen en ella.*

***Productividad Física:*** *Es el cociente entre la cantidad física de producción de un sistema y la cantidad de insumos necesarios para producir esa producción de acuerdo con la demanda. La cantidad de producción por unidad de entrada puede expresarse en toneladas, metros, unidades, etc., y los insumos en horas-hombre, horas-máquina, kilovatios-hora, etc. (Carro & González Gómez, 2012).*

***Productividad de Valor:*** *Este tipo de productividad hace referencia a la productividad física anteriormente explicada pero analizada en términos monetarios.*

***Productividad Promedio:*** *Es el cociente entre la producción total del sistema y la cantidad de insumos utilizados para producir esa producción. Se expresan en promedio, por ejemplo, en toneladas de arroz por hectárea sembrada (Carro & González Gómez, 2012).*

***Productividad marginal:*** *Se conoce como el aumento de la producción resultante de la utilización de una unidad adicional de trabajo, manteniendo constante la cantidad de otros factores. Se expresa en unidades físicas de trabajo, para responder a la variación de velocidad por el aumento de producción (Carro & González Gómez, 2012).*

***Productividad total:*** *Se trata del cociente del valor total de los productos incluyendo el valor de todos los insumos y de las entradas, su principal ventaja es que el exponente es fácil de medir. El residuo que no puede atribuirse directamente a ninguno de los dos factores de su uso conjunto*

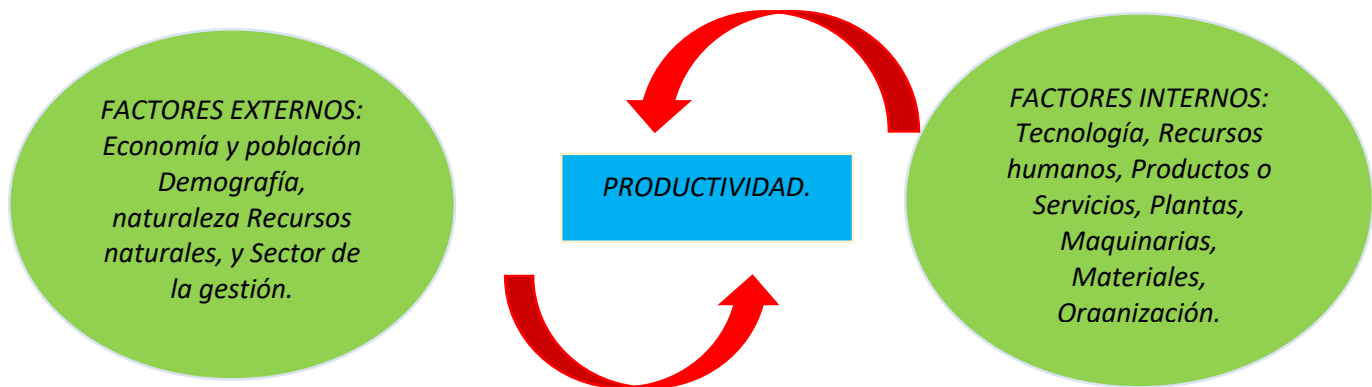
*pertenece a la diferencia real que constituye el progreso del conocimiento y de la tecnología, se denomina productividad total (Carro & González Gómez, 2012).*

**Productividad neta:** *Es el valor añadido de la producción para un determinado insumo, excluyendo el valor de ciertos insumos del numerador y denominador del índice, que también se denomina índice de valor añadido (Carro & González Gómez, 2012).*

### **Factores Internos y Externos**

*La productividad de una empresa depende de una serie de factores, algunos de los cuales se pueden controlar, otros forman parte de la empresa y se denominan factores internos, otros son difíciles de controlar y otros son factores externos. Cada factor se muestra en el diagrama.*

**Figura 1:** Indicadores de Productividad



*Elaborado por los Autores*

**Factores internos:** *Los factores internos que afectan a la productividad son los que dependen de los propios procesos de la empresa y son más controlables, como la fabricación, el control de calidad, los organigramas, la tecnología, la gestión del personal y las cuestiones administrativas.*

**Factores externos:** *Los factores externos que afectan a la productividad son todos los aspectos que escapan al control de la empresa. Algunos ejemplos son los cambios en la economía, la legislación gubernamental, los mercados, la competencia y la disponibilidad de recursos naturales.*

*La productividad de los productos se refiere a la capacidad de los bienes de satisfacer plenamente la demanda de los consumidores y de adaptarse al sistema de producción de una organización. Por tanto, el diseño del producto y la calidad de la oferta determinarán en gran medida el valor que los interesados están dispuestos a pagar. Así, el resultado obtenido al final del proceso de producción.*

*Por tanto, el impacto del producto o servicio ofrecido viene determinado por sus características naturales y el precio que se recibe del cliente por él. En este sentido, León (2011) afirma que el diseño y desarrollo de un producto tiende a buscar la alta eficiencia y de ahí avanzar a la etapa*



*de confort. Además de la óptima distribución interna de los componentes y funciones del producto, sobre esta base se crea la sinergia entre eficiencia y confort.*

*La repercusión de las infraestructuras y los equipos de producción en la productividad se manifiesta en el correcto funcionamiento y mantenimiento de la maquinaria y en la mejora de la productividad de la planta mediante el control adecuado de los embotellamientos. Carro & Gonzáles (2012) concuerdan en que la producción y el mantenimiento son funciones empresariales que deben realizarse siempre para lograr los objetivos de la empresa y en la que debe participar todo el personal de la organización.*

*La tecnología es quizá el factor más importante de la productividad de una empresa. La automatización de los procesos permite alcanzar mayores niveles de producción y mejorar la manipulación de los productos. Cuando hablamos de tecnología, ésta se entiende como una forma de gestionar y controlar todos los datos generados por los procesos y actividades de una organización. En este sentido, Ramírez (2011) señala que la tecnología no sólo afecta a la productividad de los elementos, sino que también ha desencadenado un importante proceso de transformación en las economías y las empresas.*

*La contribución de los materiales a la productividad se consigue mediante la selección adecuada de los mismos y la obtención de un producto útil por unidad de material o energía utilizada. La productividad de los materiales también depende del control adecuado del proceso por el que se transforman los materiales.*

*Respecto a esto, Herrera, Granadillo & Gómez (2018) sugieren que se tenga en cuenta la calidad de los materiales utilizados en los productos fabricados, lo que puede implicar mayores beneficios para la empresa debido a su mayor valor. Y no sólo deben tenerse en cuenta las materias primas, sino también la propia gestión del inventario para lograr niveles óptimos de existencias y así evitar costes y gastos innecesarios.*

*Las formas de trabajo y de producción adoptadas por una organización también determinan el grado de productividad que se puede alcanzar. En ellas se tienen en cuenta los movimientos humanos que se van a realizar, las herramientas utilizadas, los equipos de trabajo, los materiales que se van a procesar y las máquinas que se van a utilizar. Estos factores aumentan la productividad optimizando el trabajo y aumentando la productividad con un mínimo de esfuerzo, coste y tiempo.*

*Si una empresa está bien organizada, la división del trabajo y la coordinación de los distintos procesos le permitirán funcionar de forma dinámica y tener la capacidad de reorganizarse si es necesario para alcanzar sus objetivos. En muchas organizaciones, la excesiva rigidez dificulta la anticipación y la respuesta a los cambios del mercado, lo que a menudo provoca ineficiencias en toda la organización. Si una empresa está bien organizada, la división del trabajo y la coordinación de los distintos procesos le permitirán funcionar de forma dinámica y tener la capacidad de reorganizarse si es necesario para alcanzar sus objetivos. En muchas*

*organizaciones, la excesiva rigidez dificulta la anticipación y la respuesta a los cambios del mercado, lo que a menudo provoca ineficiencias en toda la organización.*

*Los cambios estructurales de la sociedad y la economía suelen afectar a la productividad de las organizaciones, independientemente de sus objetivos. Sin embargo, debe quedar claro que existe una relación entre la productividad de las empresas y los cambios que aportan a la economía, y viceversa. En otras palabras, la productividad no es sólo un producto del desarrollo económico y social, sino también una causa de este.*

*Algunos autores como Vera (2009), sostienen que el cambio estructural es una condición necesaria para el desarrollo económico porque el vínculo causal entre ambos es el crecimiento económico. Por otra parte, el cambio estructural se dirige no sólo a los cambios en la composición de la producción, sino también a los cambios en los patrones comerciales, el progreso tecnológico y la naturaleza del consumo y la demanda del mercado.*

*Al analizar la productividad de una empresa, también hay que tener en cuenta los recursos de que dispone el país. Los recursos más importantes son la mano de obra, la energía y las materias primas. La capacidad de acceder y movilizar todos estos recursos determinará el crecimiento de la productividad de las empresas que operan dentro de las fronteras de un país.*

*La administración pública también influye en la productividad de las empresas de las siguientes maneras*

- *El impacto de las instituciones públicas en la economía*
- *Regulación establecida por las autoridades económicas sobre los precios, las rentas y los niveles salariales.*
- *Inversión y desarrollo de los enlaces de transporte y comunicación.*
- *Disponibilidad de energía y recursos naturales.*
- *Medidas fiscales y de ajuste de los tipos de interés.*

*Por otro lado, se reconoce que el gasto social del gobierno a través de una serie de programas sociales puede reducir la productividad total de los factores. Los programas reducen la productividad total de los factores, lo que se ve agravado por el impacto de la reducción de la inversión pública en el mercado (Levy, 2007).*

*Rojas (2003) sostiene que, las medidas gubernamentales a nivel macroeconómico afectan a los precios relativos de los factores de producción y, por tanto, pueden regular factores de producción, es decir, regular el comportamiento de los componentes de la productividad del trabajo.*

### ***Indicadores de Productividad***

*No existe una lista específica de indicadores de productividad que pueda aplicarse a todas las situaciones, ya que dependen del sector, la naturaleza de la empresa, los objetivos empresariales,*

*los objetivos estratégicos a largo plazo, los recursos y otros factores internos y externos a la organización. Sin embargo, existen aspectos fundamentales, los cuales cada uno tiene sus propias características de comportamiento, así como diferentes fórmulas de cálculo y métodos de evaluación. Esto puede depender del tipo de indicador de productividad utilizado (cuantitativo o cualitativo), además de los otros factores ya mencionados.*

*Entre los indicadores más utilizados por las organizaciones para medir su productividad se encuentran los siguientes:*

**Mayor Rendimiento:** *Este es probablemente uno de los ejemplos más útiles de un indicador de productividad para cualquier proyecto. Permite a los directivos y supervisores determinar objetivamente qué trabajadores son los más fuertes bajo su mando ( Paez, 2021).*

*Al mismo tiempo, estos indicadores de gestión pueden utilizarse para reconocer y motivar los esfuerzos de los mejores empleados. Una vez más, es importante mencionar que estos indicadores se interpretan mediante resultados cuantitativos, en función del proyecto en el que trabaja cada empleado.*

**Gestión de la calidad:** *Este indicador de productividad puede aplicarse a individuos, equipos y proyectos completos. La calidad del trabajo es un indicador cualitativo de gestión que complementa la eficacia en la consecución de objetivos. Evalúa la forma en que se han alcanzado los objetivos ( Paez, 2021).*

*Este indicador de productividad puede ser interpretado por el responsable de la evaluación del trabajo, pero también puede medirse mediante una evaluación basada en criterios. Además, puede utilizarse para controlar la productividad de un proyecto.*

**Aumento de las ventas:** *El Índice de Productividad de Ventas permite controlar el rendimiento del equipo y de cada uno de los empleados. Estos resultados se miden con respecto a los objetivos fijados. En general, se diseña un modelo y se fijan una serie de objetivos ( Paez, 2021).*

*Por otra parte, al medir este indicador de productividad puede ver si la estrategia de ventas está funcionando o si es necesario cambiarla. Si se dirige un equipo de ventas, la responsabilidad de mantenerse al día y formar a sus vendedores para mejorar su productividad recae sobre el empleador.*

**Participación en el mercado:** *Al igual que en el apartado anterior, este es uno de los mejores indicadores de la productividad de las ventas, ya que da una idea de la posición en relación con los competidores. La cuota de mercado es una medida del porcentaje del número total de consumidores que compran un producto o servicio. En otras palabras, es el porcentaje de personas que compran una marca determinada en lugar de la de la competencia ( Paez, 2021).*

*La fórmula para calcular este indicador de productividad consiste en dividir el total de las ventas de un periodo determinado entre el total de las ventas del mercado en el mismo periodo y multiplicar por 100. Requiere mucha investigación, pero sin duda conviene medirlo.*

**Administración del tiempo:** Dado que se considera que el tiempo es uno de los recursos más importantes para una empresa, e incluso se tiene la capacidad estratégica de gestionar el tiempo, es necesario medir cómo se gestiona el tiempo mediante indicadores de productividad ( Paez, 2021).

*La gestión del tiempo es uno de los indicadores de productividad que puede evaluarse cuantitativa y cualitativamente. Puede evaluarse mediante indicadores numéricos, o puede interpretarse en función de diversos factores. Por ejemplo, puede evaluarse en función de las actividades que consumen tiempo, el tiempo dedicado a las distracciones, la productividad en las reuniones, etc.*

**Proactividad:** La proactividad es quizás una de las cualidades más buscadas en los empleados de una empresa. Una plantilla proactiva que se anticipe a las necesidades de un proyecto es un activo excelente para mejorar la productividad, y es importante establecer un indicador de gestión para medir esta capacidad ( Paez, 2021).

*Este indicador se basa en una interpretación de cómo interactúan los trabajadores a lo largo del proyecto y es uno de los indicadores cualitativos de productividad de esta lista. Implica que los directivos prestan especial atención a la energía de sus empleados y los implican en la consecución de los objetivos de la empresa.*

**Retorno de la inversión:** uno de los indicadores de productividad más utilizados para medir el resultado económico de un proyecto. En otras palabras, tiene en cuenta la rentabilidad del proyecto y permite saber si el proyecto tendrá éxito o no. La fórmula para calcular el rendimiento de la inversión es muy sencilla ( Paez, 2021). Se calcula restando la inversión de los ingresos, dividiéndola por la inversión y multiplicándola por 100 para obtener un porcentaje.

**Satisfacción del cliente:** Al igual que la satisfacción de los empleados, la satisfacción del cliente es una de las claves del éxito empresarial. Estos indicadores de productividad le permiten medir el porcentaje de clientes insatisfechos con sus productos y servicios ( Paez, 2021).. La fórmula de este indicador es el número de clientes con reclamaciones dividido por el número total de clientes y multiplicado por 100.

**Tasa de conversión:** La tasa de conversión es uno de los indicadores de productividad más importantes en el marketing digital. Es el porcentaje de usuarios que realizan una acción específica en función de un objetivo definido. Puede ser, por ejemplo, el número de personas que se registran en una página de aterrizaje, o el número de personas que realizan una compra en un sitio web ( Paez, 2021). La fórmula para calcular la tasa de conversión es el número de objetivos alcanzados dividido por el número de visitantes del sitio web y multiplicado por 100.

**Tasa de permanencia de los clientes:** Es uno de los indicadores cuantitativos de productividad que mide la fidelidad de los clientes ( Paez, 2021). La fórmula es sencilla: el número de clientes retenidos durante un periodo determinado dividido por el número total de clientes. Suele realizarse con carácter mensual, semestral o anual, ya que requiere una perspectiva a medio y largo plazo.

*Los indicadores de productividad previamente establecidos permiten a las empresas llevar un mejor control sobre el funcionamiento de la organización, así como resaltar las falencias existentes en la misma y tomar las medidas necesarias para fortalecer los puntos más débiles de la cadena de producción. Los indicadores de productividad deben adaptarse a cada situación y a las características de la tarea en cuestión. Así, mediante la evaluación de los indicadores de gestión, es posible optimizar eficazmente los procesos internos y mejorar los resultados.*

### ***Cuantificación de la Productividad***

*La medición de la productividad se refiere al comportamiento, el rendimiento y la utilización de los recursos para alcanzar los objetivos de una organización. Aunque a nivel macro, suele ser un indicador de la productividad de una industria o del comportamiento de todas las empresas de una región.*

*En primer lugar, hay que tener en cuenta que toda empresa tiene unos objetivos económicos que quiere alcanzar para continuar con su actividad, lo que le permite establecer una serie de medidas para determinar si la organización funciona realmente bien.*

*En este sentido, los indicadores financieros y de producción son los más utilizados para evaluar el comportamiento de una empresa en relación con los objetivos fijados. Independientemente del número de indicadores, es necesario evaluar sólo aquellos que contengan la información necesaria para tomar decisiones en el momento adecuado (Gil, 2009). Fontalvo, Vergara, & De La Hoz (2018), aplican el análisis discriminante a los indicadores financieros para identificar las variables que mejor distinguen su desempeño. Entre los objetivos de la evaluación del comportamiento empresarial.*

*Miranda y Toirac (2010) sostienen que la productividad es un indicador en sí mismo que tiene implicaciones para la gestión empresarial. El estudio sostiene que los procesos se desarrollan para producir bienes, pero que sus resultados pueden transformarse en insumos para otros procesos, y que el rendimiento de los componentes del proceso debe medirse para garantizar el cumplimiento de los objetivos. Además de la productividad, están la eficiencia y la eficacia. La productividad suele medirse en relación con la productividad parcial de los siguientes factores de producción:*

- *Productividad del trabajo*
- *Productividad en insumos*
- *Productividad de tiempo*
- *Productividad del capital empleado*
- *Productividad en servicios*

*Fontalvo, Morelos y De la Hoz, (2018) señalan que las medidas de productividad de estos factores suelen ser diferentes y varían según distintos parámetros e indicadores. Sin embargo, las múltiples encuestas proporcionan a los gestores y a los responsables de los procesos una base importante para comprender las tendencias de las medidas de productividad y tomar decisiones de mejora.*

*De igual manera, los autores analizaron el comportamiento de mejora de un grupo de empresas mediante indicadores financieros en una situación específica.*

*El Modelo de Excelencia de la EFQM (Fundación Europea para la Gestión de la Calidad) es una herramienta que promueve la gestión y el desarrollo de las actividades empresariales a través de la evaluación y medición continua de las actividades empresariales, ayuda a comprender los errores y fomenta la búsqueda de soluciones (Martínez Mediano & Riopérez Losada, 2005).*

*El modelo EFQM puede utilizarse como*

- *Un sistema de autosuficiencia.*
- *Identificación de las mejores prácticas entre compañías (benchmarking).*
- *Identificación de las actividades que se pueden mejorar.*
- *Estructura del sistema de control de gestión.*

*Este modelo tiene relación con 9 criterios de los cuales 5 se efectúan como agentes, es decir las acciones o medidas tomadas por la empresa y los restantes tienen relación directa con los resultados obtenidos por la organización. El modelo EFQM no entra en conflicto con otros sistemas de gestión de la calidad, sino que pretende integrarlos en un sistema de gestión de la calidad más amplio y completo. El modelo también se basa en la lógica REDER: utiliza la lógica REDER (Resultados, Enfoque, Despliegue, Evaluación y Revisión) y establece reglas de medición para cada criterio. Los resultados deben tener una tendencia positiva y compararse con los objetivos de su propia organización y de otras, y deben deberse a la organización y debe ser causada por el enfoque del actor.*

*Uno de los puntos principales del modelo EFQM es promover la orientación al cliente en la organización y concienciar a la dirección de la necesidad de mejorar los productos y servicios. Como tal, es una herramienta importante para llevar a cabo la planificación estratégica a largo y corto plazo. Planificación estratégica a corto plazo (Climent Serrano, 2010).*

### ***Influencia de la distribución de planta sobre la productividad de una empresa***

*En este punto en base a la teoría previamente planteada se analiza la relación que existe entre una correcta distribución de planta y su incidencia en la productividad de una organización. Con dichos objetivos previamente planteados se establece como el diseño y organización de una planta afecta a los indicadores de productividad, haciendo uso de los factores mencionados de tal manera que se pueda establecer una conclusión sobre el tema para el apoyo de esta investigación. Dentro de este apartado se mencionan algunos puntos objetivos de la correlación entre estas dos variables haciendo referencia a su trabajo conjunto y su incidencia de una sobre la otra*

***La repercusión de los sistemas de gestión de la calidad en la productividad y los costes:*** *Las palabras calidad, productividad y coste deben tratarse siempre juntas porque están estrechamente relacionadas y cualquier cambio en una de ellas afectará sin duda a las demás. Los sistemas de gestión son un punto clave a la hora de plantear una reorganización interna, por lo que se debe analizar también de qué manera estos cambios afectan directa o indirectamente la calidad de los*

*bienes y servicios que la empresa produce. El objetivo de estos sistemas es reducir el número de no conformidades en un producto o proceso. Dado que los productos no conformes requieren los mismos recursos que los productos conformes, producir más productos no conformes reduce la productividad y aumenta los costes.*

*En este sentido, Serrano (2010), afirma que la implantación de un sistema de gestión de la calidad suele tener dos objetivos complementarios; por un lado, la satisfacción de los clientes internos y externos, y por otro, la mejora de la competitividad y la productividad de la empresa mediante la reducción de los costes de no calidad, la mejora del rendimiento de los procesos y la reducción de los costes de mantenimiento y de las garantías, aumentando así la fidelidad y la confianza de los clientes.*

*Se podría argumentar que se puede ahorrar costes y aumentar la productividad aplicando un sistema de gestión de la calidad. Sin embargo, además del aumento de la productividad, el ahorro puede ser importante y cubrir con creces el coste de la certificación. Un sistema de gestión de la calidad mide los productos defectuosos e intenta clasificarlos según su tipo y origen, trazar la frecuencia de aparición del defecto y establecer las medidas correctoras que deben adoptarse en cada caso. El objetivo es identificar la calidad del producto y el coste del retrabajo para prevenirlo y así tomar decisiones para mejorar el proceso, el producto y/o el servicio, aumentando así la productividad.*

*Por otro lado, Páez (2021) añade que calidad y coste son dos términos totalmente intercambiables, ya que la calidad aplicada a los métodos de trabajo conduce a una reducción de los costes y a una mejora de la calidad del proceso de fabricación, y la comercialización y distribución de productos o servicios contribuye a reducir el número de errores.*

*En términos de productividad, se trata de mantener la misma producción en el mismo tiempo con menos insumos, es decir, menores costes y mayor productividad. También destaca algunas de las relaciones clave entre productividad, calidad y coste para mantener el mismo nivel de producción.*

*Dentro de este apartado es un punto clave manejar el mejoramiento de la calidad de los productos con el fin de aumentar la productividad reduciendo costes, esto implica una relación entre ambos puntos, pero no necesariamente requiere estrategias de cambio que aumenten la productividad sin reducir costes. Si la productividad es demasiado baja, intentar mejorar la calidad de un producto puede suponer un aumento significativo de los costes para hacerlo rentable. El aumento de la productividad conduce invariablemente a la reducción de los costes, pero no necesariamente a la mejora de la calidad.*

*Cualquier empresa, independientemente de sus actividades, estará interesada en controlar sus procesos desde el punto de vista económico. En otras palabras, cuanto más complejo sea el sistema, más importante será la función ingresos-coste. En términos económicos, se trata de maximizar la función ingreso-coste, y cuanto más complejo es el sistema de producción, más herramientas de control de costes se necesitan. En los costes de una empresa influyen factores relacionados entre sí.*

*Levy (2007) afirma que un sistema de gestión de la calidad vinculado a una estrategia de innovación permite que el sistema de calidad se convierta en una innovación organizativa que tiene un impacto positivo en la calidad y la productividad de la empresa. Por otro lado, para implantar estos modelos de negocio es necesaria la productividad, ya que un mayor número de productos defectuosos implica un mayor número de piezas a la espera de ser reparadas, ya que el sistema de producción debe mantenerse en funcionamiento para evitar la escasez. Esto suele ocurrir en las empresas jerárquicas.*

*Entre ellas se encuentran el aumento de la eficiencia de los recursos, las nuevas técnicas de producción, los cambios organizativos, la mejora de las redes de comunicación, el intercambio rápido de información entre departamentos internos, los procesos de formación de los empleados y los acuerdos de cooperación con otras empresas y agentes económicos. Hay muchas formas de crear eficiencia en una empresa, y aunque las causas del crecimiento de la organización suelen ser imposibles de determinar con las herramientas de medición tradicionales debido a su comportamiento multifactorial, los costes pueden aportar información.*

**Recurso humano, Seguridad y Productividad:** *la productividad es de naturaleza multidimensional y, por tanto, son muchos los factores que influyen en su desarrollo, debido a esto es necesario recalcar que los recursos humanos son un factor decisivo a la hora de evaluar la productividad de una organización, ya que el factor humano está presente en todas las fases de ejecución de esta. La presencia de factores humanos en todas las etapas de la ejecución de un proceso, la participación de grupos y la necesidad de relaciones de trabajo a largo plazo entre los grupos, indican la productividad de la organización.*

*El impacto de los recursos humanos en la productividad es difícil de cuantificar y que se necesitan técnicas especiales para aproximar esta relación. Estos autores identifican tres formas diferentes en las que los recursos humanos pueden influir en la productividad de las organizaciones, actuando las personas como individuos, grupos y organizaciones. Individual, grupal y organizativo, teniendo en cuenta los factores psicológicos y sociales.*

*El mejoramiento de un entorno laboral consiste en proporcionar un espacio de trabajo o un lugar de trabajo cómodo al factor humano, es decir, que el espacio de trabajo esté lo más libre posible de peligros o accidentes. Una empresa es fiable en materia de seguridad laboral y promueve la moral de sus trabajadores. Como resultado, su productividad es mayor. Permitir que los trabajadores participen plenamente en el proceso de producción para promover una alta productividad. En todo el mundo, estas mejoras en materia de seguridad y salud laboral maximizan la contribución de los trabajadores y ayudan a las empresas a alcanzar sus objetivos de rentabilidad.*

*De acuerdo con Vásquez (2021), es necesario hacer que los recursos de producción sean productivos y estén orientados a optimizar la calidad del servicio, en este caso la calidad de los servicios de la empresa, la empresa está obligada a atender a sus clientes internos, que constituyen su continuo humano en la ejecución de su trabajo. Los clientes internos son los recursos humanos en la ejecución de su trabajo.*



*Los conocimientos y la experiencia de los trabajadores dan a los individuos la capacidad de innovar y mejorar los métodos de trabajo, de modo que las organizaciones pueden rediseñar sus procesos. Por tanto, el conocimiento puede conducir a mejoras en la calidad y la productividad, el servicio al cliente, la cultura organizativa y el diseño científico y técnico. Sin embargo, estas contribuciones no suelen estar bien reconocidas.*

*En el ámbito de los recursos humanos, varios factores influyen en la productividad, entre ellos la motivación. Entre ellos se encuentran la satisfacción laboral, el compromiso, el aprendizaje, la formación, la toma de decisiones, la gestión de conflictos, la cultura organizativa y los sistemas de recompensa.*

*Por otro lado, las organizaciones deben alinear las necesidades y aspiraciones de las personas y grupos como individuos con las necesidades y expectativas de la organización. Esto requiere la coordinación entre grupos e individuos para lograr la cooperación y eficacia necesarias. Además, las personas de la organización tienen comportamientos individuales y colectivos, y consiguen resultados como individuos y como grupo. Por lo tanto, la suma de los resultados y la productividad individuales no se corresponde necesariamente con los resultados del grupo.*

## **CONCLUSIONES**

*El principio de productividad es un concepto muy relevante en la gestión empresarial. Gracias a este indicador, es posible conocer los recursos consumidos para alcanzar los objetivos de la empresa. Este concepto está estrechamente relacionado con las nociones de eficiencia y eficacia. A través de estos indicadores, es posible evaluar la capacidad de una organización para alcanzar sus objetivos y optimizar sus recursos.*

*La productividad es sistémica, es decir, no viene determinada por un único factor, sino por una serie de elementos que influyen en la determinación del nivel de productividad de una empresa. Se pueden encontrar factores internos y la organización tiene cierta influencia en ellos. Los factores externos no dependen de la empresa, pero son igualmente importantes para determinar su comportamiento en materia de productividad.*

*También hay que tener en cuenta que la correcta distribución de la fábrica conlleva un aumento de la productividad de la empresa al agilizar los procesos, reducir el tiempo de actividad y acelerar la producción. Del mismo modo, hay que tener en cuenta que existe una estrecha relación entre el coste, la calidad y la productividad, y que la calidad determina positivamente los otros dos aspectos, de modo que un sistema adecuado de gestión de la calidad conduce a un alto nivel de productividad y ahorro de costes. Esta relación también es relevante para los principios del diseño de plantas.*

*Los principales factores para tener en cuenta a la hora de realizar una reorganización dentro de la planta son el factor hombre y el factor máquina. El factor hombre por su parte hace referencia a la mano de obra dentro de la empresa, el cual es el soporte vital de su funcionamiento. Brindar un lugar de trabajo donde los colaboradores no solo se sientan incluidos si no también seguros a*

*la hora de desarrollar sus funciones, es fundamental para lograr un ambiente laboral exitoso lo que de manera directa también está relacionado con el incremento en la productividad.*

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.**

- Paez, L. (2021). *Crehana*. Obtenido de Indicadores de productividad: ¿Cómo medir efectivamente el rendimiento de tu equipo?: <https://www.crehana.com/es/blog/empleabilidad/indicadores-de-productividad/>
- Rojas Rodríguez, J. (2003). Entorno macroeconómico, productividad del trabajo y cambio tecnológico en la agricultura venezolana. *Agroalimentaria*, 8(17), 83-92. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-03542003000200007](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-03542003000200007)
- Aucay, N. (2021). *Evaluación y mejora de la distribución en planta del área de producción de una empresa metalmecánica de la ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana .
- Caicedo, M. (2019). *Análisis de los procesos operativos y distribución de planta en la empresa CIMETCORP S.A.* Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Carro, R., & González Gómez, D. A. (2012). *Administración de las operaciones. Parte I. Construcción de operaciones de clase mundial*. Obtenido de repositorio digital de la FCEyS : <http://nulan.mdp.edu.ar/1614/>
- Climent Serrano, S. (2010). *versus EFQM en las empresas certificadas en las normas ISO 9000 de la Comunidad Valenciana*. Obtenido de ISO 9000 .
- Diego-Mas, J., Cloquell, V., & Santamarina, C. (2006). *Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades*. . Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- empresas, D. d. (2021). *Diseño de sistemas productivos y logísticos* .
- Fontalvo Herrera, T., De La Hoz Granadillo, E., & Morelos Gómez, J. (2018). LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL. *Dimensión Empresarial*. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>
- García-Sabater, J. (2020). *Distribución en planta. Nota técnica*. Valencia: RIUNET Repositorio UPV.
- Gil, N. D. (2009). Ranking financiero: Herramienta financiera para medir la productividad de las empresas de comercialización de energía eléctrica. *Estudios Gerenciales*, 25(111), 13-34. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123592309700695>

- Herrera, T. J., Granadillo, E. J., & Gómez, J. M. (2018). La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión empresarial*, 16(1), 47-60. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>
- Levy, S. (2007). ¿ Pueden los programas sociales disminuir la productividad y el crecimiento económico? Una hipótesis para México. *El trimestre económico*, 74(295), 491-540. Obtenido de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-718X2007000300491&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2448-718X2007000300491&script=sci_arttext)
- Martínez Mediano, C., & Riopérez Losada, N. (2005). *El modelo de excelencia en la EFQM y su aplicación para la mejora de los centros educativos*. Obtenido de Facultad de Educación. UNED : <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:EducacionXXI-9EA87D36-EFD2-CD48-F660-9CDBBEA174B6/Documento.pdf>
- Mejía, H., Wilches, M., Galofre, M., & Yennys, M. (2011). Aplicación de metodologías de distribución de plantas para la configuración de un centro de distribución. *Scientia Et Technica*, 2.
- Miranda, J., & Toirac, L. (2010). Indicadores de productividad para la industria Dominicana. *Ciencia y sociedad*.
- Muther, R. (81). *Principios de la distribución de planta* .
- Muther, R., & Rabada, C. C. (1981). Distribución en planta. *Hispano Europea.*, 13.
- Ramirez. León, C. (2011). Propuesta metodológica para el desarrollo de productos. *Pensamiento & Gestión*, (30), 21-45. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/646/64620756003.pdf>
- Rojas, M., Jaimea, L., & Valencia, M. (2018). Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo. *Revista espacios*, 39(06). Obtenido de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n06/18390611.html>
- Sanchez, D. (2017). *Distribución de planta para mejorar la productividad en el area de producción de la empresa pinturas y diluyentes Evan's, Carabayllo*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Soto, M. F. (2010). Modelo integral de productividad, aspectos importantes para su implementación. *Revista EAN*, (69), 109-119. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n69/n69a07.pdf>
- Vasquez Escobar , R. (2021). *Sistema de seguridad industrial y productividad en la empresa azucarera Guadalupe SA 2021*. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/5236/VASQUEZ%20ESCOBAR%2c%20ORAFEL%20ENRIQUE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vera, L. (2009). Cambio estructural, desindustrialización y pérdidas de productividad: evidencia para Venezuela. *Cuadernos del CENDES*, 26(71), 89-115. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1012-25082009000200005](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-25082009000200005)