


# Implementación de diagramas de tortuga para el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 / TL 9000:2016

## Implementation of turtle diagrams for compliance of standard ISO 9001:2015 / TL 9000:2016.

<sup>a</sup>Andrea Talamantes-Valenciana, <sup>b</sup>Luis Alberto Rodríguez-Picón

 a Estudiante de Ingeniería, al150125@alumnos.uacj.mx, Universidad Autónoma Ciudad de Juárez, Ciudad de Juárez, México

 b Doctor en Ciencia e Ingeniería, luis.picon@uacj.mx, Universidad Autónoma Ciudad de Juárez, Ciudad de Juárez, México

**Recibido:** Julio 20 de 2019 **Aceptado:** Diciembre 22 de 2019

- 4 **Forma de citar:** A. Talamantes-Valenciana, L.A. Rodríguez-Picón, "Implementación de diagramas de tortuga para el cumplimiento de la norma ISO 9001:2015 / TL 9000:2016", *Mundo Fesc*, vol. 10, no. 19, pp. 40-54, 2020

### Resumen

---

La norma ISO 9001:2015 o TL 9000:2016 busca en su apartado 4.4.1 desarrollar una parte del contexto organizacional, por lo que las empresas deben desarrollar una metodología adecuada para el cumplimiento de estas, el objetivo es entonces abarcar la mayor parte de los incisos de esta cláusula mediante el desarrollo de una metodología adecuada para identificar las entradas, salidas, métodos, recursos, riesgos y oportunidades de los procesos que intervienen. El diagrama de tortuga es una herramienta de la ingeniería capaz de adaptarse a los requerimientos que la norma da como pauta, al implementarse de manera correcta es capaz de cumplir con varios de los aspectos de la cláusula antes mencionada. El resultado a través de esto fue el registro de los diagramas de los diferentes procesos que componen la empresa en la que se implementó para después ser documentado y controlado. De esta forma se estandariza y adapta a los diferentes procesos y cumplimiento adecuado. **Palabras clave:** Contexto organizacional, Diagrama tortuga, ISO 9001:2015, Procesos, TL 9000:2016

### Abstract

---

The ISO 9001: 2015 or TL 9000: 2016 standard seeks in its section 4.4.1 to develop a part of the organizational context, so that companies must develop an adequate methodology for the fulfillment of these, the objective is then to cover the mayor starts from the clauses of this clause by developing an adequate methodology to identify the inputs, outputs, methods, resources, risks and opportunities of the processes involved. The turtle diagram is an engineering tool capable of fulfilling the requirements that the standard gives as a guideline. When implemented correctly, it can fulfill several of the aspects of the clause. The result through this was the registration of the diagrams of the different processes that make up the company in which it is implemented, after being documented and controlled. In this way it is standardized and adapted to different processes and adequate compliance. **Keywords:** Organizational context, Turtle Diagram, ISO 9001: 2015, Processes, TL 9000: 2016

---

Autor para correspondencia:

\*Correo electrónico: al150125@alumnos.uacj.mx



## Introducción

Asegurar la calidad de las empresas por medio del sistema de la gestión, es de suma importancia hoy en día y un aspecto obligatorio debido a la competitividad, ya que permite a las corporaciones e instituciones gestionar el desarrollo de la organización, garantizar la calidad de los productos y servicios a través del control de los procesos en búsqueda de la productividad [1-2].

El sistema de gestión de calidad busca la certificación de las normas ISO (*International Standard Organization por sus siglas en inglés*), esta organización internacional establece diferentes normas (las cuales parten de la norma del sistema de gestión de calidad ISO 9001:2015) entre las que se encuentran los medios ambientales (14001), la norma para la gestión de seguridad de la información (27001), las que competen a la seguridad y salud en el trabajo (18000) entre mucha otras.

Aunque ISO 9001:2015 es adaptable a las organizaciones independientemente de distintas variables, como el tamaño recursos, madurez y requisitos externos [3], cada empresa está dedicada a un giro empresarial, y por ello es importante mencionar que ISO maneja diferentes normas que pueden adecuarse a los requerimientos que necesita cumplir de acuerdo con la directriz de la organización; es decir existen normas para la industria médica, para la manufactura automotriz y de telecomunicaciones por mencionar algunos. Esta última es adaptable a la norma ISO TL 9000:2016.

Obtener las certificaciones de ISO, da como resultado varios beneficios entre ellos evaluar el contexto y la dirección estratégica de la misma [4], identificar nuevas oportunidades de negocio, exceder las expectativas del cliente (muchos de estos exigen que la empresa proveedora cumpla con ciertos requisitos,

entre ellas las certificaciones), incrementar la productividad y eficiencia reduciendo costos, cumplir con los requisitos legales, expansión a nuevos mercados, identificar y abordar riesgos [5], atraer a potenciales nuevos usuarios, cumplir con la calidad del producto y/o servicio, desarrollo de los procesos, el trabajo por la mejora continua y la capacidad de las organizaciones para adaptarse a los cambios [6], en un contexto mundial.

La búsqueda de mitigar los riesgos de las empresas establece además las pautas necesarias para obtener un sistema estable a través de los diferentes procesos, que convergen en las organizaciones.

Los diagramas de tortuga son alguna de las varias herramientas que existen para cumplir con los diferentes requerimientos de la norma, como una forma de representar los elementos [7] del proceso, que en este caso busca desarrollar algunos incisos de la sección 4.4.1 y 4.4.2 de ISO 9001:2015, dicho diagrama puede ser adaptable a el sistema de la organización y sus procesos.

Los diagramas de tortuga son alguna de las varias herramientas que existen para cumplir con los diferentes requerimientos de la norma, como una forma de representar los elementos [6] del proceso, que en este caso busca desarrollar algunos incisos de la sección 4.4.1 y 4.4.2 de ISO 19000:2016, dicho diagrama puede ser adaptable a el sistema de la organización y sus procesos.

## Antecedentes

Las normas ISO son estándares capaces de conducir a las empresas a través de diferentes apartados, los cuales dan las pautas necesarias para una estructura de la organización idónea capaz de dirigir los procesos a través de los esquemas necesarios para garantizar el sistema de gestión de la

calidad, este determinado a la interacción de sus procesos [8].

Las empresas utilizan distintas herramientas, diagramas, metodologías, herramientas, sistemas, modelos de trabajo entre otros como guía para cubrir diferentes puntos, las cuales, según la necesidad o inventiva de los miembros de la organización van ajustando estos elementos para no solo cumplir con las normas establecidas, sino como métodos clave que permiten analizar, mantener y mejorar los distintos escenarios que se presentan a través de los procesos.

Existen pocas, pero eficaces herramientas y metodologías para cumplir la norma en términos de poner el contexto de la organización, plasmando sus procesos y la estructura requerida, dicha estructura consiste básicamente en entradas, salidas, recursos y controles [9].

El diagrama de tortuga, como se le ha denominado, busca cubrir los puntos de la sección 4.4.1 de ISO 9001:2015 (e ISO TL 9000:2016), en la cual es necesario definir los diferentes procesos de la empresa. Un proceso puede definirse como cualquier actividad, o conjunto de actividades ligadas entre sí, para transformar elementos [10].

Una vez cumplido este aspecto se deben plasmar las actividades de estos, con las entradas, salidas, recursos métodos e indicadores (Así descrito en la norma ISO 9001:2015 [11]), como factores claves de un diagrama de tortuga.

El primero de ellos, definir actividades, implica abarcar todos aquellos aspectos requeridos que forman parte del proceso y con las cuales buscan transformar las entradas en salidas.

Las entradas hacen referencia a los aspectos físicos y técnicos necesarios por los cuales

sin ellos es imposible o nulo llevar a cabo las actividades, por medio de ellas las actividades planteadas.

Las salidas por ende son todos aquellos entregables (físicos, técnicos, de servicio, productos) dados a clientes internos [12] y externos [13] de las organizaciones de los cuales deben cumplir con los requisitos necesarios o específicos, para que cumpla con el termino de calidad.

Los recursos por su parte son divididos en dos; el primero de ellos orientado a aquellos tangibles e intangibles (como softwares), que ayudan a procesar las entradas, el segundo de ellos designado al capital humano, es decir aquel personal necesario que cumple con ciertas características o capacidades específicas del proceso.

Los métodos hacen referencia a las técnicas, procedimientos o instrucciones necesarias que en conjunto con los recursos desarrollan las actividades establecidas.

Por último, se encuentran los medibles, esto con la finalidad de observar y analizar los indicadores de éxito o fracaso de los procesos, estos pueden ser varios por la naturalidad que tienen los procesos de contener diversas actividades dentro de ellos.

Todo esto como se menciona en el libro como documentar un sistema de gestión de calidad según ISO 9001:20015 [7].

Para la certificación de ISO TL 9000:2016 (*la misma que comparte en ISO 9001:2015 sección 4.4.1*) es necesario cumplir los requerimientos necesarios y adecuarse a los puntos auditables en el entorno organizacional.

La sección 4.4.1 y 4.4.2 que compete a la norma antes mencionada establece que es necesario cumplir con los siguientes incisos:

Determinar entradas y las salidas esperadas para estos procesos:

- Determinar entradas y las salidas esperadas para estos procesos
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos [14]
- Determinar y aplicar el criterio y los métodos) incluyendo monitoreo, medibles, y los indicadores relacionados de mejora)
- Determinar los recursos para los procesos
- Asignar responsabilidades y autoridades para estos procesos [15]
- Abordar el riesgo y oportunidades
- Evaluar los procesos e implementar cualquier cambio para asegurar que estos lograron los resultados previstos
- Mejorar los procesos y el sistema de gestión de calidad [16]

- Conservar la información documentada para tener la confianza de que los procesos se realizan según lo planificado [11].

**Nota:** El diagrama de tortuga no es aplicable para los incisos a, d y f, sección 4.4.1

Dados los puntos anteriores, la norma ISO establece que requerimientos son necesarios para obtener una certificación, sin embargo, es responsabilidad de las empresas establecer herramientas, procedimientos, metodologías, diagramas, para implementar y desarrollar todo aquello que sea necesario y auditable. Esto implica que los puntos de la norma para los “N” procesos de una empresa, son diversos, y complejos dependiendo de su naturaleza.

La norma ISO, establece también una sucesión que permite observar todos los puntos que abarcan parte de los incisos mencionados anteriormente, específicamente las entradas y salidas del proceso, como interfieren estas con las actividades, además de establecer y caracterizar los diferentes y diversos procesos [15].

La organización debe:

- Mantener la información documentada para apoyar la operación de sus procesos

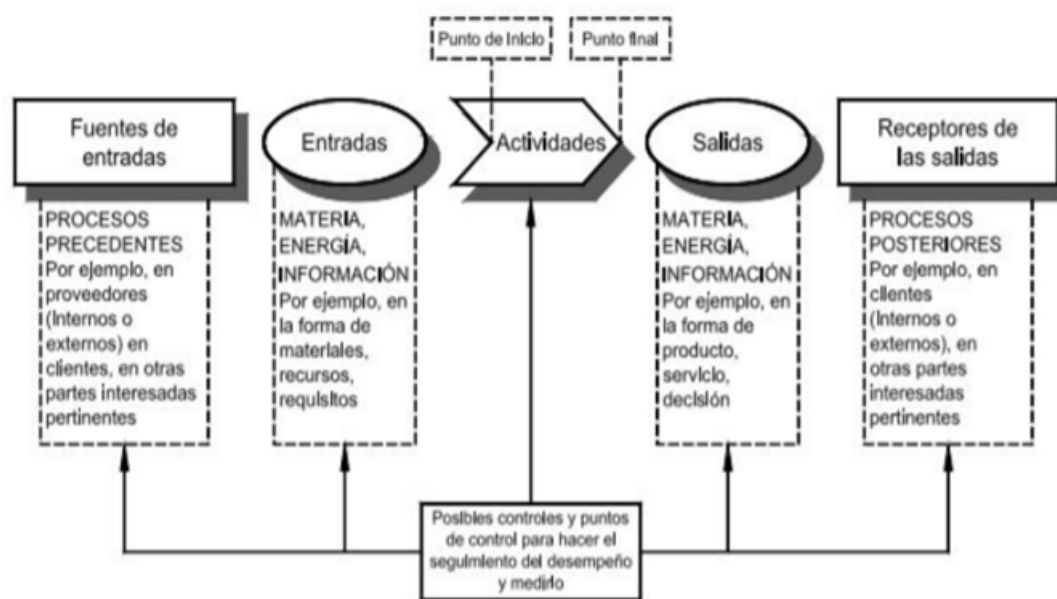


Figura 1: Representación esquemática de los elementos de un proceso extraída de ISO 9001:2015 [14]

Actualmente, una empresa con giro direccionado hacia las telecomunicaciones busca entonces cumplir con los incisos antes mencionados por medio de una herramienta capaz de abarcar el mayor número de variables posibles.

Si alguno de los puntos no llegase a cumplirse, la empresa corre el riesgo de perder la certificación, y por ende los distintos clientes de esta ya que en este caso es un requisito necesario.

Aunado a esto, debido a que la empresa cuenta con procesos complejos, variables y diversos los unos a los otros, es importante resaltar la importancia que tiene el diagrama para adaptarse a cada uno de ellos, y su correcta aplicación para lograr que todos los requisitos sean integrados y cumplan correctamente su función.

### Conceptos fundamentales

Las organizaciones son compuestas por procesos, como una estructura en unidades funcionales [3], en las cuales cada una es estas unidades desempeña actividades específicas en torno al proceso productivo.

ISO 9001:2015-TL9000:2016 incluye dentro de sus requerimientos, desarrollar el contexto organizacional, en la sección 4.4.1 en la que la organización debe determinar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad [17] y su aplicación a través de la organización [18].

Un diagrama de tortuga es un esquema que contiene los elementos de un proceso,[19], que adopta la forma similar a la silueta de dicho animal [1], el cual tiene la capacidad de abarcar dichos requerimientos.

**Objetivo.** Desarrollar el contexto de la organización contenido en ISO TL 9000:2016 a través de la herramienta de diagrama de

tortuga como requisito de la sección 4.4.1 sobre los “N” procesos de la empresa, además de analizar los riesgos y oportunidades de cada una de ellas.

### Objetivos específicos

- Desarrollar metodología para realizar “N” diagramas de tortuga (uno para cada proceso).
- Plasmar las actividades cada proceso
- Definir las entradas y salidas del proceso necesarias
- Establecer los recursos necesarios y los métodos adecuados para transformar las entradas en salidas
- Determinar los medibles necesarios para analizar los niveles de éxito y fracaso
- Señalar los posibles riesgos y oportunidades que se presentan en cada uno de los procesos

### Materiales y métodos

El desarrollo de los diagramas de tortuga es basado en la siguiente secuencia, esta metodología es desarrollada en base a la información que se tiene del diagrama de tortuga, en la que previamente y como otro requerimiento de la norma es necesario tener plenamente identificados los procesos, en la cual dicha información deberá ser plasmada en el formato designado para dicho diagrama. (Véase figura 2)

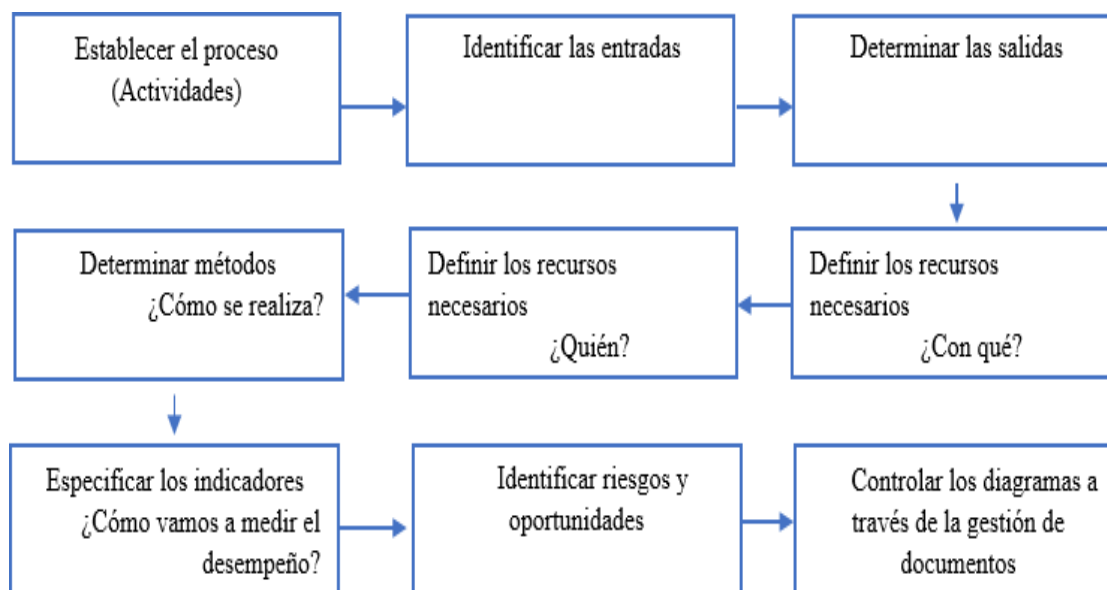


Figura 2. Metodología para diagrama de tortuga

Para cada uno de los pasos en la implementación de los diagramas de tortuga es necesario considerar distintos factores, que permiten a los integrantes de los diferentes procesos identificar lo requerido y precisar la información de forma que sea posible abarcar correctamente todas las pautas necesarias. Es importante identificar correctamente a las personas asignadas para seguir los pasos en el desarrollo del diagrama, con las cuales debe haber una constante comunicación durante el proceso de caracterización de los procesos.

Como parte del método, es importante la inserción de un modelo adecuado de formato que sea aplicable a el desarrollo de la metodología, de una forma sistemática y ordenada, permite definir sus componentes [20]. El personal del departamento de Quality Management System como parte del sistema de calidad, es el encargado de desarrollar dichos diagramas y dirigir la secuencia requerida para la correcta implementación de la metodología para el desarrollo de dicho diagrama.

Para la implementación de los diagramas de tortuga, no es necesario ningún material en específico, para implementarlo en este caso solo es necesario la utilización de computadores, paquete de power point que es el formato fuente donde se desarrolló el formato del diagrama de tortuga, sala donde se imparte la información.

En el diagrama de tortuga se puede apreciar la estructura, en él se adapta la forma con la que se construyó este, la entrada simula la parte de la cola del animal, las actividades el caparazón, la cabeza representada por las salidas o los resultados esperados, los recursos (¿Con qué?, ¿Quién?), los métodos (¿Cómo se realiza?) y los indicadores (¿Cómo se miden los resultados?) simulan las patas de este. Como un anexo que normalmente no construye los diagramas, se agrega la identificación de riesgos y oportunidades, el cual es también requerida para la ejecución de la norma.

Véase figura 3, para observar el formato utilizado.

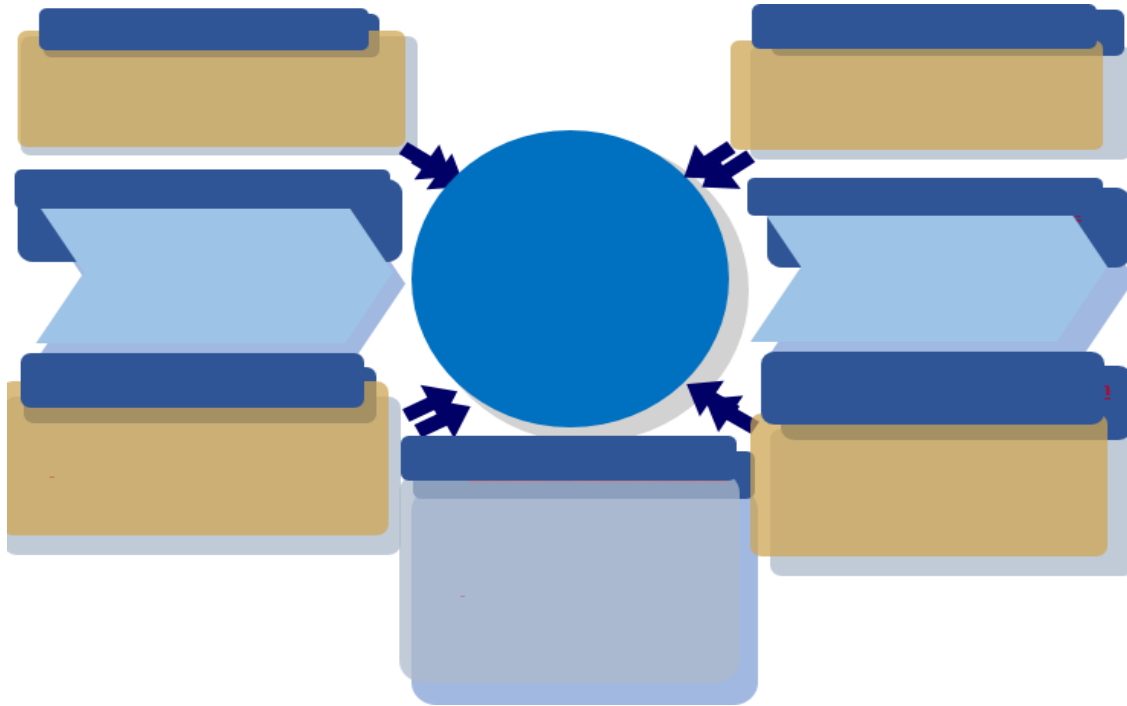


Figura 3. Formato diagrama de tortuga

El uso del formato del diagrama de tortuga varía dependiendo de las empresas, la información varía de proceso a proceso, por lo que es importante eliminar información inadecuada, o que impida que el procedimiento sea llevado a cabo de manera apropiada.

A continuación, se presentan las cuestiones necesarias en cada paso de la metodología:

- **Establecer el proceso.**

Consiste en un listado en el cual todas las actividades principales del proceso deben de ser consideradas, es recomendable para este punto, evitar mencionar aquellas, que, aunque son desarrolladas y necesarias, no intervienen directamente con las entradas y salidas, esto con el objetivo de que el diagrama se vuelva extenso e ineficaz.

La relación que tienen los procesos entre sí es un factor importante de mencionar, ya que estos definirán todos los pasos consecuentes

y como interactúan entre sí al momento de delimitar las entradas y las salidas.

Estos procesos pueden ser de soporte, operativos y estratégicos, [21] los primeros hacen referencia a aquellos que auxilian a los operativos, los segundos directamente relacionados con la materia del desarrollo de los productos o servicios, y los últimos aluden a la dirección de la organización.

- **Identificar las entrada.**

Declarar las entradas del proceso, es determinar todo aquello requerido, sin el cual las actividades no podrían ser ejecutadas, es importante también identificar quienes son los proveedores (los cuales pueden ser tanto clientes internos como externos), ya que facilita la identificación de las entradas físicas y técnicas que intervienen durante las actividades. Puede definirse como los elementos que son introducidos en el proceso y transformados en salidas [10].

Las entradas también definen los recursos necesarios determinados o dados por las actividades desarrolladas especificadas o definidas por la puntualización de los procesos.

- **Determinar las salidas.**

Para ello se deben considerar todos los entregables tangibles e intangibles dados a los clientes internos y externos (debido a la naturaleza de los procesos) de la organización los cuales deben estar directamente relacionados con las actividades desarrolladas en el proceso y las entradas establecidas con anterioridad. Con lo cual además, componen la interrelación de distintos tópicos de las empresas, es decir, la capacidad de organizar unos procesos entre otros.

- **Definir los recursos necesarios.**

De acuerdo con lo establecido previamente, este punto consiste en definir aquello por medio de los cuales las entradas son transformadas en las salidas, es decir, que pretende intervenir en el desarrollo de las actividades, a continuación, se presenta un listado de algunos aspectos que se pueden considerar, para definir de una mejor forma los recursos para este punto del proceso, entre otros que pueden ser tomados en cuenta:

- Instalaciones
- Herramientas
- Máquinas
- Materiales
- Equipos
- Software/Hardware
- Información

- **Definir los recursos necesarios.**

Consiste en definir el capital humano necesario (que puede ser compuesto desde

los niveles gerenciales hasta los operativos) para llevar a cabo las actividades, este no necesariamente es determinar el número de personas, sino considerar que habilidades necesitan a través de la declaración de ciertos campos de conocimiento (como, por ejemplo: ingeniero de prueba, técnico de calidad, licenciado en finanzas, solo por mencionar algunos), los cuales son componentes clave para el desarrollo de las actividades, y deben de cumplir con un perfil específico dado por las características del proceso.

Esta información deberá ser plasmada correctamente, además que tiene como beneficio detectar que competencias necesitan ser desarrolladas por el personal o qué tipo de nuevos integrantes deben componer a los equipos de trabajo.

- **Determinar métodos.**

Es posible considerar en este punto, los métodos que se aplican en la empresa, específicamente en el proceso en el que se está trabajando, por las cuales son desarrollados los procedimientos, instrucciones de trabajo, formatos, controles del proceso, entre algunos otros que puedan ser añadidos, como parte de cada proceso, es decir, definir todos aquellos aspectos que definen como se realizan las actividades mediante métodos específicos y claros que se utilizan y por los cuales pueden llevarse a cabo los resultados.

- **Especificar los indicadores.**

Este considera la pregunta, ¿cómo vamos a medir el desempeño?, que es declarar todo aquello que medible que indique el porcentaje de cumplimiento de las actividades, algunos ejemplos de esto es el tiempo invertido, las quejas de cliente, el cumplimiento de objetivos, niveles de satisfacción, de eficiencia y eficacia, cantidad de scrap, tiempos muertos, etcétera, que se puedan dar a través de los resultados obtenidos.



Estos indicadores son entones tópicos definidos por las empresas que permiten evaluar el desempeño de las actividades por medio de un rango de cumplimiento que posteriormente debe ser analizado.

Gracias a esto, se pueden además desarrollar la identificación de nuevos indicadores que no se tomaban en el proceso, y que al implementarlo en el diagrama de tortuga pudieron ser detectados.

• **Identificar riesgos y oportunidades.**

Aunque este punto no se contempla normalmente dentro de los diagramas de tortuga (pero si se considera como un requisito dentro de la norma ISO), se planea agregar como parte de una estrategia del formato, ya que una vez identificadas las actividades, entradas, salidas, recursos, métodos e indicadores, facilita a los distintos procesos identificar los posibles riesgos que pueden surgir, así como las oportunidades de mejora que se pueden abordar y a su vez deban ser implementadas.

• **Controlar los diagramas a través de la gestión de documentos**

Por último, una vez que todos los diagramas hayan sido desarrollados por cada uno de los procesos, es necesario como lo indica la sección 4.4.2 documentar los procesos, los cuales son analizados para su posterior registro en la base de datos de la empresa, y que pueda estar disponible para un uso adecuado.

• **Análisis del diagrama de tortuga para el proceso de manufactura**

Para abundar en el tema, se ha de mostrar la aplicación y resultado final que tuvo el diagrama para el departamento de manufactura (el cual está enfocado totalmente en el desarrollo operativo de los productos, dicho departamento se conoce también como producción), es importante tomar en cuenta que cada empresa aunque sean los mismos procesos, las actividades designadas para cada una son distintas, por lo que dependiendo de quién ha de tomar este diagrama para su aplicación, puede obtener resultados distintos a los expuestos en este documento.

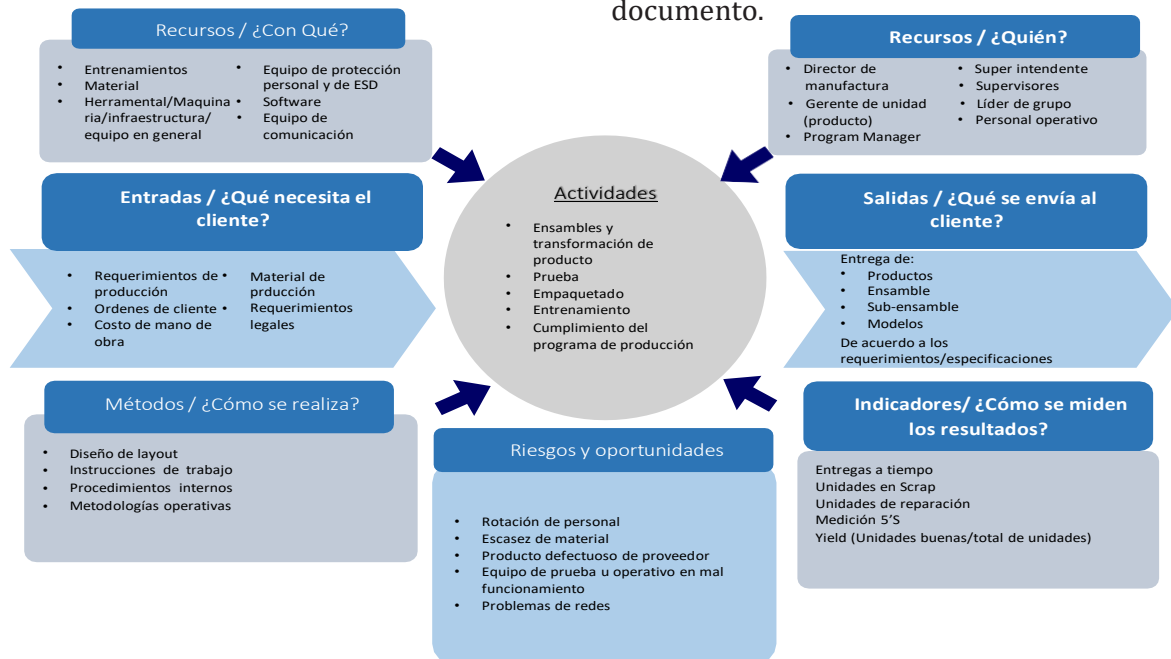


Figura 4. Formato diagrama de tortuga proceso de manufactura

De acuerdo a este esquema se puede apreciar cómo interactúan los distintos elementos del diagrama, como es que dadas las entradas del proceso, se desarrollan las actividades, para que las salidas sean el producto físico que se entrega al cliente bajo las especificaciones iniciales.

Por medio de los recursos (¿Con qué?), se logra el desarrollo, esto sin especificar todo el equipo utilizado (ya que la maquinaria es diversa y aludir o incluirla por cada una dentro de la manufactura, es una lista extensa), los recursos, en esta parte se incluye el equipo personal de todo el nivel operativo para desarrolla sus actividades, entre otros. Gracias a los métodos manifestados, el departamento logra desarrollar sus actividades, entre ellas las instrucciones de trabajo para el nivel operativo, los procedimientos que se han de tomar para la realización de cada uno de los modelos además estos también declaran las responsabilidades del personal de este sistema, las metodologías en distintos casos (por ejemplo como realizar las pruebas del producto, que unidades deben ser reparadas/ llevarse a scrap, los ensambles, manejo de

la maquinaria, solo por mencionar algunas), cuales son las acciones que se deben tomar bajo distintas circunstancias (en corridas normales, bajo ciertas condiciones, etc.), esto descrito de manera genérica. A través de la metodología de recurso “¿Quién?” logramos identificar como el capital humano permite la transformación del producto y quienes deben integrar este proceso, ya que cada uno con sus distintas responsabilidades dirige al fin común que son los entregables. Con respecto a los indicadores se logran medir la eficiencia/eficacia que tiene el proceso, para este caso que son 5, como tienen impacto y a través de ellos detectar oportunidades de riesgo o mejora dado los resultados esperados para cada uno.

Para finalizar tenemos la definición de riesgos y oportunidades, para este caso en la implementación del diagrama se lograron identificar 5 riesgos, estos posteriormente se han de evaluar en un formato interno (formato de ponderación de riesgos) y dependiendo de la ponderación identificada se han de tomar planes de acción para cada riesgo identificado (para el que se describen 4 distintos niveles), mientras que para las oportunidades se desarrollan proyectos con un constante monitoreo para su seguimiento.

Matriz de riesgos					Ponderación				
RIESGOS	Aparición probabilidad	Gravedad (Impacto)	Valor del Riesgo	Nivel de Riesgo	GRAVEDAD (IMPACTO)				
					MUY BAJA	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
					1	2	3	4	5
	MUY ALTA	5	5	25	5	10	15	20	25
	ALTA	4	4	16	4	8	12	16	20
	MEDIA	3	3	12	3	6	9	12	15
	BAJA	2	2	8	2	4	6	8	12
	MUY BAJA	1	1	5	1	2	3	4	5
Valor del Riesgo (TOTAL) =			0						

	<b>Riesgo muy Grave:</b> Requiere medidas preventivas urgentes. No se deben seguir realizando las actividades sin la aplicación de medidas preventivas urgentes y sin disminuir/eliminar sólidamente el riesgo.
	<b>Riesgo Importante:</b> Medidas preventivas obligatorias. Se deben controlar fuertemente las variables de riesgo.
	<b>Riesgo Apreciable:</b> Estudiar económicamente si es posible introducir medidas preventivas para reducir el nivel de riesgo. Si no fuera posible, debe mantenerse controlado para evitar subir el riesgo.
	<b>Riesgo Marginal:</b> Monitorear aunque no requiera medidas.

Figura 5. Formato de ponderación de riesgos

## Resultados y análisis

Como se había mencionado anteriormente, la libertad que tienen las empresas de abarcar bajo distintas herramientas, métodos, etcétera, la información necesaria o las distintas variables que fuesen establecidas, se lleven a cabo de una mejor manera, tener una mejor administración de los recursos y la forma en que ellos van a ser utilizados.

Al realizar el formato para el diagrama de tortuga, es importante mencionar que, gracias a esta herramienta, los objetivos fueron cumplidos, y que además a través de esto, el personal que lo llevo a cabo fue capaz de detectar los factores importantes que componen los procesos para producir sus entradas en salidas.

La facilidad de adaptación fue un punto importante, ya que los diferentes integrantes de los distintos procesos fueron capaces de plasmar y analizar la información adecuadamente, por medio de la ayuda y asesoría que recibieron durante el desarrollo de los diagramas, este fue un punto importante para aclarar dudas y de igual forma dirigir a los equipos para evitar posibles desviaciones o inclusión de información innecesaria u obsoleta que se desviara de los requerimientos.

Para identificar de una mejor forma los resultados se mencionará como se llevó a cabo y que es importante resaltar de cada uno de los puntos de la metodología.

- **Establecer el proceso.**

Este es dado la implementación, uno de los puntos más fáciles de llevar a cabo, ya que los miembros del proceso que lo llevaron a cabo, conocían plenamente sus actividades y su interrelación por lo que al enlistarlas se redactaba de manera en que fuera comprensible adecuada y compacta,

en el sentido de generalizar la información evitando describir aquello irrelevante, además una ventaja de ser este el primero el recomendado por medio de la metodología, es capaz de generar la premisa a los resultados esperados (salidas) y lo requerido para transformarse.

Al definir el proceso, también es importante mencionar que generalizar las actividades es lo indicado, por ejemplo, dada la naturaleza de ser el proveedor para distintos clientes, muchas de las actividades que son especificadas deben aludir a todos los clientes.

- **Identificar las entradas.**

Al desarrollarse este en el formato del diagrama fue un punto en el que se tuvo más trabajo, dado que se confundía con el uso de los métodos, sin embargo, cuando se indicó que estos eran los recursos tanto físicos como técnicos que debían ser transformados por medio de las actividades, se logró tener un mejor entendimiento respecto a lo anterior.

Otro punto que se puede notar como resultado, es la interpretación de la información y la detección de proveedores internos y externos necesarios para la implementación de las actividades correspondientes, los cuales permitían precisar los datos necesarios.

- **Determinar las salidas.**

Lo obtenido a través de dicho punto, estipula las diferentes salidas y estos resultados van acorde a su función dentro del proceso productivo o aquellos procesos llamados de soporte, por ejemplo, hay procesos que sus entregables no son necesariamente físicos, lo cual permitió observar además la interrelación que se suscita dentro de la organización y por lo cual las salidas de algunos, se transformaron en las entradas de algunos otros.

Aunado a esto las distintas actividades desempeñadas por los distintos procesos se dirigen a diferentes de ellos, es decir que una actividad por mencionar algún ejemplo, puede afectar al área productiva, y otra realizada por la misma, tiene efecto en una administrativa.

Definir los recursos necesarios ¿Con qué?

- El enfoque que se obtuvo debido a la implementación, fue identificar los factores primordiales con los que se trabaja para el pleno desarrollo de las actividades, y la necesidad de estos para desempeñarlas.

Definir los recursos necesarios ¿Quién?

- El identificar el personal adecuado, fue una de las variables más notorias, ya que algunos de ellos establecen la necesidad de personal administrativo con capacidades muy distintas a los procesos operacionales dentro de la empresa, ya que como bien puede distinguirse, algunos de ellos trabajan directamente con el producto y otros con la parte de la gestión, además que cada uno de ellos debe estar entrenado y capacitado correctamente.

Determinar métodos; ¿Cómo se realiza?

- Para este punto se puede rescatar la magnitud de los métodos a los que cada proceso depende, en este punto se generalizo la información, esto debido a; la diversidad de los clientes y la magnitud de los métodos con los que se trabaja, algunos ejemplos obtenidos a través de eso, fue la mención de la utilización de procedimientos, instrucciones de trabajo, formatos, entre algunos otros.

- **Especificar los indicadores.**

Este punto de la metodología fue también un aspecto fácil de identificar, ya que cada uno de los procesos, conoce sus indicadores, estos iban desde los niveles de producción, de cumplimiento con las metas u objetivos planteados, por mencionar algunos ejemplos.

Controlar los diagramas a través de la gestión de documentos. - Una vez que los diagramas fueron realizados, se sometieron a una revisión en conjunto con los equipos para delimitar información y agregar aquello considerada como necesaria para definir correctamente todos los puntos a considerar. Una vez realizada esta acción, se compilaron con una estructura adecuada y se documentó formalmente bajo la gestión de documentos, el cual pasa bajo un flujo de aprobaciones a nivel gerencial.

El diagrama de tortuga como lo demostró a través de la implementación fue capaz de abarcar distintos puntos, además agregar el apartado para definir riesgos y oportunidades, permitió que estos se declararan para que por consiguiente se trabajaran según los procedimientos planteados para cada uno. Sin embargo, fue importante llevar a cabo un entrenamiento para su llenado, ya que existían varias variables que habrían de abarcarse de una forma clara, precisa, coherente de acuerdo a los objetivos establecidos.

Otro percance que se tuvo fue la dificultad de enlazar las distintas plantas de la empresa, esto reflejado sobre todo en las actividades y la especificación de los indicadores, ya que en algunos de los procesos para una planta se manejaba de diferente forma que en la otra, esto provocado por los requerimientos que cada cliente indica, por lo que se buscó la forma en conjunto con los representantes del proceso y el sistema de gestión de calidad generalizar la información para abarcar todos los rasgos posibles de cada proceso.

Para observar ejemplo un diagrama del proceso de Quality management system, (este proceso también conocido como aseguranza de la calidad) en donde se puede observar uno de los "N" diagramas obtenidos, ver figura 6.

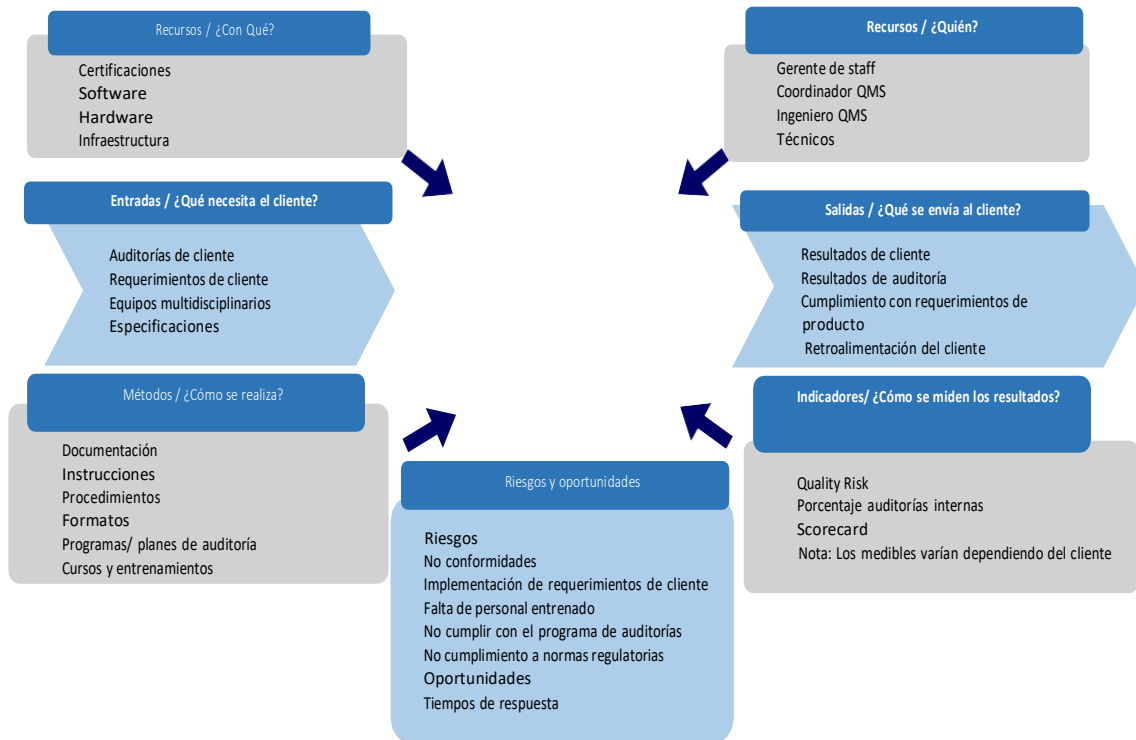


Figura 6: Diagrama de tortuga QMS

## Conclusiones

Cada proceso fue capaz de implementar los diagramas adecuadamente, lo cual facilitó la revisión y documentación de estos. Los diagramas de tortuga son una forma fácil de documentar la norma para la sección de contexto organizacional de una manera visual y con una metodología coherente.

Gracias a los diagramas de tortuga, los objetivos planteados fueron capaces de cumplirse los establecidos, estos incluyen la capacidad de desarrollar una metodología adaptable a cada uno de los procesos, lo cual fue uno de los resultados, se plasmaron las actividades que lo integran, se definieron las entradas técnicas y físicas, se definieron las salidas, se establecieron los recursos necesarios para el desarrollo de las mismas, se determinaron los medibles y se señalaron los posibles riesgos que puedan surgir adjudicados a las actividades y factores que pudiesen intervenir.

Las principales aportaciones fueron entonces la capacidad de caracterizar los “N” procesos de la empresa en la que se realizó a través de la metodología especificada y sobre todo el cumplimiento de la cláusula 4.4.1 de la norma ISO 9001:2015, TL 9000:2016.

Este diagrama es muy fácil de adecuarse por lo que se recomienda desarrollar un formato adecuado que sea capaz de adaptarse. Debe tomarse en cuenta que no solo debe esperarse el llenado del formato, sino que debe explicarse previamente por que se desarrolla el diagrama, en que consiste y porque es importante su desarrollo, por consiguiente, el desarrollo de cada uno y los resultados que se esperan. Algunas veces, se opta por incluir en los diagramas de tortuga, una leyenda que brinde auxilio a los integrantes que han de desarrollarlos, dando ejemplos generales o inscribir una pequeña leyenda sobre lo que se busca en cada componente del bosquejo.

Por último, una revisión antes de llevar a control de la documentación, para garantizar la buena implementación. Es importante también resaltar que, aunque el formato o metodología presentada refleja que se deben identificar los riesgos y oportunidades, este solo da la pauta para posteriormente llevar alguna otra metodología para abordarlos correctamente.

### Agradecimientos

Agradezco al Dr. Luis Alberto Rodríguez, por su asesoramiento y contribución.

### Referencias

- [1] M. Molina, M. Torres, R. Zambrano y J. Martáñez, "Manual de procedimiento en la empresa," *Rev. Caribeña Ciencias Soc.*, no. 2016\_11, 2016
- [2] De La Espriella-Babiloni, A. (2019). Comparación entre tecnologías emergentes y tradicionales en automatización e instrumentación industrial. *Sostenibilidad, Tecnología Y Humanismo*, 10(1), 70-77. <https://doi.org/10.25213/2216-1872.11>
- [3] T.H.E. Good, T.H.E. Bad, and T. H. E. Trending, "ISO 9001 : 2015 Implementation", *Quality Magazine*, vol. 57, no.11, November, pp. 38-41, 2018.
- [4] Nueva-iso-9001-2015, "ISO 9001 del 2015: Liderazgo y compromiso enfocándose en el Sistema de Gestión de Calidad", 2017. [En línea]. Disponible en: <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2017/08/iso-9001-del-2015-liderazgo-compromiso-enfocandose-sistema-gestion-calidad/?fbclid=IwAR24f5teJzEbt113HqAN5SsIy8idj0k490C5QForb3Dko82u6F6fQhHLn0Q>
- [5] P. L. Lemos, (n.d.). Novedades ISO 9001: 2015. España: Fundación Confemetal Editorial
- [6] L. Hrbáčková and D. Tuček, "An analysis of two new process approach-related terms in ISO 9001:2015: Risk-based thinking and context of the organization," *Sci. Pap. Univ. Pardubice, Ser. D Fac. Econ. Adm.*, vol. 27, no. 45, pp. 65-76, 2019.
- [7] P. López Lemos, *Cómo documentar un sistema de gestión de calidad según ISO 9001:2015*, FC editorial
- [8] "A Pocket Guide". 2019.
- [9] B. Purushothama and M.-V. MISSING-VALUE, "Clause No. 4 — Context of the organization," *Implement. ISO 90012015*, no. 4, pp. 27-41, 2018, doi: 10.1201/b18240-8.
- [10] A.A. Coello, "Los procesos como actividad de valor en la organización," pp. 0-78, 2013, [En línea]. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>.
- [11] "TL 9000 : 2016," 2016.
- [12] Leadership agenda, "Leadership Agenda 23," pp. 23-25, [Online]. Available: [http://www.leadership-agenda.com/pdf/ES\\_ag316.pdf](http://www.leadership-agenda.com/pdf/ES_ag316.pdf).
- [13] M.D. Moreno, "Importancia del cliente interno y externo en las Organizaciones," trabajo de grado, Universidad Militar Nueva Granada, 2014
- [14] S.I. Barbosa-Chavez, "Mapeo de procesos", 2016. [En línea]. Disponible en: <https://prezi.com/uiiqqfryqtel/mapeo-de-procesos/?fbclid=IwAR30xd83dy6XtHFDDrBEaxdnWID0jB1g91aqP8CBQP3RzelvqnwnxZzQJosw>