

**Análisis del indicador de oportunidad de entrega, por parte de la empresa que presta los servicios de transporte – Ciclotrón Colombia**

**Por:**

**Santiago Montoya Restrepo**

**Asesor:**

**Felipe Andrés Báez Nieto**

**Universidad Católica Luis Amigó**

**Facultad de Ciencias Administrativas, Económicas y Contables**

**Negocios Internacionales**

**Medellín**

**2024 - 01**

## Tabla de contenido

Glosario.....	7
Resumen ejecutivo.....	11
1. Antecedentes.....	12
2. Empresa objeto de la práctica.....	12
2.1 Objeto social.....	14
2.2 Misión.....	16
2.3 Visión.....	16
2.4 Política de calidad.....	16
2.5 Valores corporativos.....	16
2.6 Objetivos estratégicos.....	17
2.7 Rol comercial.....	17
3. Agencia objeto de la práctica.....	20
3.1 Cargo desempeñado.....	21
3.2 Perfil del cargo.....	21
3.3 Objetivo del cargo.....	21
3.4 Funciones para realizar.....	21
3.5 Relación con otros cargos.....	25
3.6 Herramientas y equipos para la ejecución del cargo.....	28
3.7 Condiciones de trabajo.....	37
3.8 Entrenamiento.....	38
3.9 Competencias.....	40

3.10	Responsabilidades del cargo.....	41
3.11	Deberes.....	42
3.12	Riesgos del cargo.....	44
4.	Características de la práctica.....	45
4.1	Justificación.....	45
4.2	Objetivo general.....	48
4.3	Objetivos específicos.....	48
5.	Informe ejecutivo.....	49
5.1	Analizar el porcentaje de entregas comprendido entre los periodos de febrero y marzo de 2024 de cada uno de los clientes de la empresa Ciclotrón y las rutas de entrega con mayores incidencias de entregas no oportunas.....	49
5.2	Identificar las causas de las no entregas oportunas de cada uno de los clientes de la empresa Ciclotrón, entre los periodos de febrero y marzo de 2024, clasificándolas por factores internos (errores en planificación/programación, rutas ineficientes, problemas del transportador) y externos (condiciones climáticas, tráfico vehicular, problemáticas sociales) .....	53
5.3	Proponer alternativas de mejora para optimizar el indicador de oportunidad de entregas, por parte de la empresa, que presta los servicios de transporte a la empresa Ciclotrón, para un periodo de dos (2) años.....	55
6.	Aportes a mi formación personal.....	59
7.	Aportes a mi formación profesional.....	59
8.	Conclusiones.....	60

9. Recomendaciones.....	61
10. Bibliografía y Webgrafía.....	62
11. Índice de ilustraciones	
Imagen 1. Logo oficial de Ciclotrón Colombia.....	12
Imagen 2. Máquina productora de elementos radioactivos.....	15
Imagen 3. Logo oficial de Ciclotrón Colombia.....	20
Imagen 4. Mapa de procesos de Ciclotrón Colombia.....	25
Imagen 5 Organigrama Ciclotrón Colombia.....	27
Imagen 6.1 Equipos dentro del área de trabajo.....	28
Imagen 6.2 Equipos dentro del área de trabajo.....	29
Imagen 6.3 Equipos dentro del área de trabajo.....	29
Imagen 7 Contenedor para transporte de dosis PET y Pigs de PET.....	31
Imagen 8. Contenedor para transporte de dosis Medicina Nuclear y Pigs de Medicina Nuclear.....	31
Imagen 9. Medidor de radiación de Cristal.....	32
Imagen 9.1 Medidor de radiación de Anillo.....	33
Imagen 9.2 Medidor de tórax.....	33
Imagen 9.3 Medidor de lectura directa.....	34

Imagen 10. Etiqueta de Categoría de radiactividad.....	35
Imagen 11. Visual de la macro para realización de documento de material radioactivo.....	35
Imagen 12. Remisión de facturación de radiofármacos marcados con Tc-99m.....	36
Imagen 13. Remisión de facturación de radiofármacos marcados con F-18.....	36
Imagen 14. Cuadro explicativo de los temas trabajados en capacitación en Ciclotrón Colombia.....	38
Imagen 15. Cuadro explicativo de las responsabilidades del cargo de Ciclotrón Colombia.....	41
Imagen 16. Clasificación porcentual de las entregas oportunas.....	48
Imagen 17. Tiempos de transporte entregados por el transportador para cada ciudad.....	51

12. Índice de Tablas

Tabla 1. Clientes por ciudad y radiofármacos de Ciclotrón Colombia.....	19
Tabla 2. Tipos de radiofármacos producidos por Ciclotrón Colombia.....	20

13. Índice de gráficos

Gráfico 1. Resultados de Oportunidad de entrega Clientes PET Febrero – Marzo del 2024.....	49
Gráfico 2. Promedio de porcentaje de entregas tardías por instituciones feb-mar del 2024.....	50
Gráfico 3. Clasificación de entregas tardías.....	53
Gráfico 4. Diagrama de Gantt para dar un estimado de ejecución del proyecto.....	57

## **Glosario**

**Bulto:** Sirve para realizar el empaque de los *pigs* además contener cantidades tan pequeñas de materiales radiactivos que se diseñan para soportar sólo las condiciones rutinarias de transporte. Están exceptuados de la mayoría de los requisitos. Sólo han de cumplir unas condiciones generales de diseño (fácil manipulación, posible sujeción, fácil descontaminación...) y se señalizan externamente sólo con el número de Naciones Unidas (UN) precedido de las letras UN e internamente con la palabra radiactivo.

**Ciclotrón:** Un ciclotrón es un tipo de acelerador de partículas utilizado para impulsar partículas cargadas a velocidades muy altas. Se emplea principalmente en el campo de la física y la medicina nuclear.

**Contaminación radioactiva:** Ocurre cuando se deposita material radiactivo sobre un objeto o una persona o en su interior. Los materiales radiactivos liberados al ambiente pueden causar la contaminación del aire, el agua, las superficies, los suelos, las plantas, las edificaciones, las personas o los animales.

**Desechos radiactivos:** Cualquier material que contenga o esté contaminado con radionúclidos o concentraciones o niveles de radiactividad, mayores a los dispuestos por la Comisión Nacional de Seguridad Nuclear y Salvaguardias en la norma oficial mexicana correspondiente, y para los cuales no se prevé uso alguno.

**Emergencia radiológica:** El acto, omisión, situación o suceso originado por un evento anormal de irradiación inesperado y que para su control o eliminación es necesario emprender acciones correctivas inmediatas.

**Gamma cámara:** Es un dispositivo de captura de imágenes, comúnmente utilizado en medicina nuclear como instrumento para el estudio de enfermedades.

**Gammagrafía:** Es una prueba diagnóstica de Medicina Nuclear que consiste en la administración de una pequeña dosis de radioisótopo (trazador). Este material se distribuye por todo el organismo y los distintos órganos lo captan. Después, se utiliza una *gamma cámara* para detectar los rayos gamma que libera el trazador.

**Gestión de desechos radiactivos:** Conjunto de actividades administrativas y operacionales que se ocupan de la manipulación, tratamiento previo, tratamiento, acondicionamiento, transporte, almacenamiento y disposición final de los *desechos radiactivos*.

**Imagen diagnóstica:** La imagen diagnóstica es un campo de la medicina que utiliza técnicas de imagen para obtener información visual del interior del cuerpo humano. Esta información se utiliza para diagnosticar enfermedades, lesiones y otras condiciones médicas.

**Insumos médicos esenciales:** Los medicamentos esenciales son aquéllos que un país considera necesarios para atender las necesidades básicas de la población. Son fármacos estratégicos, porque su disponibilidad es crítica para garantizar la atención médica de los pacientes, especialmente durante crisis sanitarias, cuando un incremento repentino de demanda mundial o cierres de fronteras pueden poner en riesgo el suministro.

**Isotopo flúor 18(PET):** El flúor-18 es un radioisótopo del flúor. Es un emisor de *positrones* con una vida media de 109,7 minutos. Esto significa que se desintegra en otra sustancia, liberando

*positrones* en el proceso. Los *positrones* son antipartículas de electrones y cuando se encuentran con electrones, se aniquilan entre sí, liberando energía en forma de rayos gamma.

**Medidores de radiación:** Son los que se utilizan para la manipulación del material radioactivo y sirve para medir los niveles de radiación que puede obtener una persona durante el día o mes

**Neurología:** La **neurología** es la especialidad médica que se encarga del estudio, diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las enfermedades del **sistema nervioso**.

**Positrón:** Antielectrón. Partícula elemental con carga positiva ( $e^+$ ,  $\beta^+$ ). Opuesto al electrón, con el cual se combina formando un cuanto gamma, generando, así, la denominada radiación desintegradora o destructora. Es una de las partículas resultantes de la interacción de la radiación con el núcleo atómico, con efecto de formación de pares.

**Oncología:** La oncología es la rama de la medicina que se ocupa del estudio, diagnóstico, tratamiento y seguimiento de los tumores, tanto benignos como malignos, siendo su principal enfoque el **cáncer**.

**OPR (Oficial de protección radiológica):** Es el profesional que elabora, ejecuta y supervisa la óptima aplicación de los principios de protección y seguridad radiológica y actividades de control de calidad, con quien debe contar el titular de la licencia de práctica médica categoría II.

**Pigs (vial plomado):** Sirve para para almacenar y transportar de forma segura materiales radiactivos.

**Radioisótopo:** Forma inestable de un **elemento** que libera radiación a medida que se descompone y se vuelve más estable. Los radioisótopos se pueden presentar en la naturaleza o

producir en el laboratorio. En el campo de la medicina, se usan en las pruebas de imagenología y para tratamiento.

**Radiofármaco:** Los radiofármacos son medicamentos especiales que contienen pequeñas cantidades de material radiactivo, llamado radioisótopo. Estos radioisótopos emiten radiación que puede ser usada para diagnosticar y tratar ciertas enfermedades.

**Sistema de gestión de calidad:** Un Sistema de Gestión de Calidad es un **conjunto de directrices encaminadas hacia la mejora continua** de los procesos de las organizaciones, de forma que se garantice la máxima calidad en el producto o servicio que ofrecen las empresas.

**Tomografía:** Técnica de exploración, especialmente radiológica, que permite obtener imágenes de un corte o plano concreto de un cuerpo o un objeto.

**Tecnecio 99m(MN):** El tecnecio-99m (Tc-99m) es un isótopo radiactivo del elemento tecnecio, utilizado como trazador en medicina nuclear. Se le considera el radioisótopo más utilizado en el mundo para diagnóstico por imágenes médicas, desempeñando un papel crucial en la detección y evaluación de diversas enfermedades.

**Tecnología nuclear:** La tecnología nuclear es un campo amplio que abarca el estudio y la aplicación de las reacciones nucleares, es decir, las interacciones que modifican el núcleo de un átomo.

**Toe (trabajador ocupacionalmente expuesto):** Aquellos trabajadores que en ejercicio y con motivo de su ocupación están expuestos, de manera permanente, a la radiación ionizante.

**Vigilancia/protección radiológica:** Es una actividad multidisciplinar, de carácter científico y técnico, que tiene como finalidad la protección de las personas y del medio ambiente contra los efectos nocivos que pueden resultar de la exposición a radiaciones ionizantes.

**Zona de riesgo:** Aquella donde existe exposición a fuentes de radiación ionizante y que está sujeta a supervisión y controles especiales con fines de protección radiológica

## **Resumen ejecutivo**

En el dinámico entorno empresarial actual, la eficiencia y la optimización son pilares fundamentales para el éxito. En el sector del transporte, esto es especialmente relevante, ya que la entrega oportuna de los productos es crucial para la satisfacción del cliente y la rentabilidad de la empresa.

**Ciclotrón Colombia**, como empresa líder en el sector de los radiofármacos, reconoce la importancia de optimizar sus procesos para garantizar entregas oportunas a sus clientes. En este contexto, surge la necesidad de analizar y proponer alternativas de mejora para el indicador de oportunidad de entregas de transporte, la generación de alianzas con su proveedor logístico y mecanismos eficaces que conlleven al objetivo en común; El tiempo.

Este informe permite conocer el proceso que se llevó a cabo durante la realización del proyecto empresarial para la empresa **Ciclotrón Colombia** a través de la búsqueda de información, análisis de indicadores y percepción de los trabajadores para verificar el indicador de oportunidad de la empresa y dar recomendaciones de mejora del mismo.

Al realizar este proyecto y adentrarse en los datos, la experiencia y los procesos de la empresa se puede notar una gran responsabilidad colectiva por dar a la sociedad el mejor servicio posible, además de brindar y realizar una de las labores más importantes que es cuidar la salud del país a través de la producción de radiofármacos, por ello, entendemos que la urgencia de mejorar en todos sus niveles, sin dejar atrás la importancia de las entregas oportunas se realiza este proyecto que buscará dar a la empresa recomendaciones para tomar en cuenta a futuro.

## 1. Antecedentes

## 2. Empresa objeto de la práctica

Ciclotrón Colombia es una sociedad que inicia el 23 de marzo de 2010, la cual fue constituida en la ciudad de Medellín Colombia.

*Imagen 1. Logo oficial de Ciclotrón Colombia.*



Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/>

Es una empresa dedicada a la producción de radiofármacos utilizados para **imágenes diagnósticas de PET** (tomografías por emisión de *positrones*) y de *gammagrafía*, centra su actividad principal en la manufactura del Isótopo Flúor 18 (F18) y otros radiofármacos marcados

con tecnecio 99m, usada en los equipos **PET**, **PET-CT** y *Gamma cámaras* para el diagnóstico en *oncología, neurología*, cardiología e infectología entre otros.

Se ha dado en Medellín y para toda Colombia una alianza entre entidades de la salud destinada a la creación de la Empresa Ciclotrón Colombia SAS. Esta alianza inicia con la firma en el mes de marzo del año 2010 del acta de constitución por parte de radiofármacos mediante **tecnología nuclear**, útiles para el diagnóstico de enfermedades tanto crónicas como degenerativas y de alto costo.

Los socios que inician este laboratorio se encuentran en las ciudades de Medellín, Pereira y Cali, en la ciudad de Medellín: Hospital Pablo Tobón Uribe, Grupo Empresarial Las Américas, Cedimed, Inversiones Imagenólogos, Instituto de Cancerología; Cali: Centro Médico Imbanaco, Pereira: Cedicaf

Ciclotrón Colombia SAS está en la capacidad de producir **radiofármacos** con la más avanzada tecnología y el soporte profesional para el diagnóstico de pacientes con enfermedades oncológicas y neurológicas, con mayor precisión y calidad diagnóstica. La capacidad de este **Ciclotrón** para producir **radioisótopos** muy especializados facilita y permite que los centros de diagnóstico con la tecnología del **PET/CT** puedan diagnosticar a los pacientes con mayor precisión, en fase más temprano, y avanzar con tratamientos más adecuados. En adelante las instituciones de la región no tendrán que importar el **radiofármaco** y los pacientes tendrán acceso a la tecnología en la ciudad. Así mismo se constituye en el primer laboratorio de la ciudad destinado a la producción de **radiofármacos** dedicados a la investigación, consolidando a Medellín como centro de investigación médica del país.

En el año 2012 se acierta con la elección del terreno donde se realizó la construcción de la empresa, teniendo una ubicación privilegiada para la entrega oportuna de los productos a los clientes en la ciudad de Medellín y una cercanía al Aeropuerto Enrique Olaya Herrera para el despacho hacia otras regiones del país.

Para la creación de esta empresa se realizó una inversión aproximada de 10.000 millones de pesos y se utilizó tecnología madura y de última generación, contando con proveedores regionales, nacionales e internacionales, lo que permite entregar a la región una entidad innovadora que aporta a la ciudad un nuevo liderazgo ahora enmarcado en la producción regional de insumos y radiofármacos necesarios para el diagnóstico de enfermedades como el cáncer.

El 30 de mayo del año 2013 se realiza la inauguración oficial de las instalaciones, contando con la presencia de personalidades del Gobierno Nacional, Departamental y Municipal, al igual que miembros de Junta Directiva, Directivos de las entidades socias, en conjunto a clientes y amigos.

*Fuente: <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>*

## **2.1 Objeto social**

El objeto social de la compañía consiste en la realización de cualquier actividad comercial o civil lícita, pudiendo, en consecuencia, en desarrollo del objeto social y para el logro de sus fines, realizar cualquier tipo de actos y contratos de naturaleza comercial o civil lícitos.

Ante esto, el objeto social de Ciclotrón Colombia, consiste en la producción y comercialización de manera lícita de medicamentos denominados **radiofármacos** a los diferentes clientes y socios de la compañía, teniendo así la capacidad de producción con la tecnología más avanzada y el respaldo profesional para dar a los pacientes con enfermedades **oncológicas** y **neurológicas**, un diagnóstico de alta capacidad de precisión y calidad.

La capacidad de este **Ciclotrón** para producir **radioisótopos** muy especializados facilita y permite que los centros de diagnóstico con la tecnología del **PET/CT** puedan diagnosticar a los pacientes con mayor precisión, en fase más temprano, y avanzar con tratamientos más adecuados. En adelante las instituciones de la región no tendrán que importar el **radiofármaco** y los pacientes tendrán acceso a la tecnología en la ciudad. Así mismo se constituye en el primer laboratorio de la ciudad destinado a la producción de radiofármacos dedicados a la investigación, consolidando a Medellín como centro de investigación médica del país.

El código CIU de Ciclotrón Colombia es el: 2100 que hace referencia a FABRICACIÓN DE PRODUCTOS FARMACÉUTICOS, SUSTANCIAS QUÍMICAS MEDICINALES Y PRODUCTOS BOTÁNICOS DE USO FARMACÉUTICO.

Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/>

*Imagen 2. Máquina productora de **elementos radioactivos**.*



Fuente: <http://www.positronpharma.com/ciclotron-incrementa-eficiencia-en-el-tratamiento-oncologico/>

## 2.2 Misión

Comprometidos con el bienestar y seguridad de los pacientes, personal de la salud, proveedores y medio ambiente; generamos soluciones diagnósticas y de tratamiento mediante la investigación, el desarrollo y la innovación de radiofármacos.

Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/>

## 2.3 Visión

En el 2025 seremos líderes en producción, innovación y distribución de radiofármacos a nivel nacional, con altos estándares de calidad en nuestros procesos y productos

Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/>

## 2.4 Política de calidad

Implementar el mejoramiento continuo de nuestros procesos; haciendo uso eficiente de los recursos y velando por la seguridad del personal y del medio ambiente, bajo el marco de la normatividad vigente y el desarrollo del sector salud, logrando así la satisfacción de clientes y socios.

Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/nosotros/>

## 2.5 Valores corporativos

- **Integridad:** Responsabilidad, transparencia y confianza
- **Trabajo en equipo:** Compañerismo y sentido de pertenencia que manifiestan una cohesión entre nuestros colaboradores

- **Compromiso:** Capacidad que tenemos para tomar conciencia de la importancia que tiene un objetivo mutuo, poniendo el máximo de nuestras capacidades para alcanzar las metas propuestas.
- **Comunicación efectiva:** Intercambiar de forma asertiva pensamientos e ideas con nuestro entorno, transmitiendo un mensaje claro y entendible.
- **Respeto:** Comprender al otro, valorar sus intereses y necesidades.

*Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/nosotros/>*

## 2.6 Objetivos estratégicos

- Estar comprometidos con el bienestar y seguridad de manera íntegra con las personas que hacen parte del proceso, desde pacientes hasta clientes.
- Apuntar a generar soluciones **diagnosticas** efectivas y de tratamiento mediante investigación.
- Lograr crecimiento sostenible en la producción y distribución de **radiofármacos** en Colombia
- Mejoramiento continuo de los procesos internos de la compañía.

*Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/nosotros/>*

## 2.7 Rol comercial

Ofrecer soluciones **diagnosticas** a través de la producción y distribución de **radiofármacos** que están ligados a investigaciones exhaustivas con la tecnología más avanzada y el respaldo profesional para dar a los pacientes con enfermedades **oncológicas y neurológicas**, un diagnóstico de alta capacidad de precisión y calidad.

Generar conocimiento e investigación e impulsar el desarrollo en un área no muy explorada en Colombia que es la de los **radiofármacos** para mejorar y contribuir en el sistema de salud, con esto se ayuda a generar iniciativas que representan una oportunidad comercial considerable con un impacto positivo en la salud pública y el desarrollo científico del país.

Nuestra actividad aporta al abastecimiento estratégico de **insumos médicos esenciales**, al impulso de la investigación científica, al fortalecimiento del sistema de salud y a la generación de empleos y desarrollo económico.

A continuación, una muestra de los clientes y/o socios que hacen uso comercial de los servicios y el portafolio de Ciclotrón Colombia:

*Tabla 1. Clientes por ciudad y radiofármaco de Ciclotrón Colombia*

CLIENTE	CIUDAD	Tecnecio 99m	Isotopo fluor 18
Cedimed Medical	Medellín	x	x
Institución Médico de Alta Tecnología	Monteria	x	
Centro Médico Imbanaco	Cali	x	
TADASHI	Bogota	x	
Clínica General del Norte	Barranquilla	x	
Clinica de Occidente SA	Cali	x	
CTIC	Bogota	x	
Fundación Valle de Lili	Cali	x	
Clínica de la Costa	Barranquilla	x	
Clinica del Country	Bogota	x	
Sabbag Radiólogos	Barranquilla	x	
Clínica la Asunción	Barranquilla	x	
Fundación Cardiovascular de Colombia	Piedecuesta	x	
Organización Clínica Bonnadona	Barranquilla	x	
Clínicas Las Américas	Medellín	x	x
Hospital Pablo Tobón Uribe	Medellín	x	x
C. Hospitalario Serena del Mar	Cartagena	x	
Centro Oncológico de Antioquia	Medellín	x	x
Fundación Santa Fe de Bogota	Bogota	x	
Medicina Nuclear	Valledupar	x	
IDIME	Bogota	x	
Medinuclear SAS	Pasto-Nariño	x	
Clínica EMMSA	Bello		x
Clínica Medellín	Medellín		x
Juan Luis Londoño	Medellín		x

*Fuente: Elaboración propia*

Portafolio que maneja Ciclotrón Colombia para la venta a sus clientes dividido en sus dos segmentos (**Tecnecio 99m y Flúor 18**):

Tabla 2. Tipos de radiofármacos producidos por Ciclotrón Colombia

Portafolio Ciclotron Colombia		
Radiofarmaco	Tecnecio 99m	Isotopo fluor 18
MIBI	x	
MDP	x	
DMSA	x	
DTPA	x	
MAA	x	
HIDA	x	
NANOCOLOIDE	x	
PERTECNETATO	x	
OCTEOTRIDE	x	
HMPAO	x	
MEBROFENIN	x	
MAG3	x	
FDG		x
PSMA		x
COLINA		x
FET		x

Fuente: Elaboración propia

### 3. Agencia Objeto de la Práctica

CICLOTRON COLOMBIA SAS

Imagen 3. Logo oficial de Ciclotrón Colombia.



Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/>

#### 3.1 Cargo desempeñado

Auxiliar de operaciones

### 3.2 Perfil del cargo

Encargado de realizar tareas de distribución y envío de los **radiofármacos** producidos por **Ciclotrón Colombia**, además de limpieza y desinfección de elementos del área, además de esto debe contribuir al llenado de indicadores y verificar los tiempos de transporte de los envíos realizados a las clínicas.

### 3.3 Objetivo del cargo

Brindar soluciones a los envíos realizados a las diferentes clínicas apoyando y salvaguardando que la producción de los **radiofármacos** se haga de manera efectiva, puesto que estos cuentan con una vida útil corta, el tiempo es un factor clave y fundamental en los despachos que se deben realizar en el día a día.

<https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### 3.4 Funciones para realizar

1. Realizar limpieza y desinfección de **Pigs** y contenedores y garantizar que estos se hagan bajo la normativa exigida en la documentación de procesos.
2. Realizar labores de empaque y alistamiento de **radiofármacos** para el envío a las instituciones de salud.
3. Estar al tanto de los transportes realizados a cada institución y verificar los tiempos de entrega de los mismos para garantizar que los envíos realizados lleguen con el tiempo adecuado de cara a los clientes.
4. Comunicar al transportador fallas, novedades y demás reportes que se presenten en la operación que puedan afectar los tiempos de entrega y buscar las posibles soluciones inmediatas.

5. Solicitar y verificar de manera continua con el transportador la cantidad de embalajes que se tienen a disposición para realizar los envíos de cada día.
6. Realizar apoyo en registro y verificación de documentación que se debe enviar desde ambas operaciones (**PET y MN**) a los clientes para garantizar la calidad en las remisiones/documentaciones enviadas.
7. Estar al tanto de cada reporte de evento y realizar la respectiva retroalimentación con los compañeros del área para futuros despachos.
8. Brindar información de los transportes y/o eventos a las clínicas para tener soporte de las horas en las que se le entregan los *radiofármacos* al transportador por **Ciclotrón Colombia**.
9. Mantener actualizados los registros e indicadores aplicables al área de logística y realizar los análisis pertinentes a estos para la mejora continua de los procesos internos del área.
10. Realizar reportes/informes de los transportes realizados mes a mes cuando el director de operaciones lo requiera.
11. Organizar y guardar la información de las remisiones devueltas por el transportador, verificar que se encuentren en perfecto estado y que las devoluciones sean acordes a lo entregado por el área de Empaque.
12. Apoyar el proceso de etiquetado de *radiofármacos* cuando se requiera
13. Realizar la verificación de las condiciones de limpieza y *contaminación radioactiva* de las áreas y hacer los respectivos reportes al jefe inmediato de las condiciones en las que se encuentra la misma.
14. Realizar el almacenamiento y gestión de *desechos radiactivos* bajo la supervisión del **OPR**

15. Apoyar la realización de inventario de insumos y materiales
16. Participar en las actividades de documentación de procesos
17. Participar en los programas de capacitación de la empresa
18. Participar en los comités en los cuales se requiera su presencia
19. Hacer uso adecuado de la tecnología y las áreas utilizadas para el desempeño de sus funciones
20. Hacer uso adecuado de los documentos del sistema de *Gestión de calidad* en medio físico y electrónico
21. Garantizar que el área cuenta con el material necesario para realizar las labores del día a día.

Fuente: <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

#### **Responsabilidades en materia de Protección Radiológica:**

1. Cumplir todas las reglas y procedimientos aplicables de protección y seguridad especificados por el *oficial de protección radiológica*.
2. Usar correctamente los dispositivos de *vigilancia radiológica*, así como el equipo y la ropa de protección que se les haya suministrado al igual que velar por que el personal del área cumpla con dichos requerimientos.
3. Cooperar con el *oficial de protección radiológica* en lo que atañe a la protección y seguridad, así como a la ejecución de los programas de *vigilancia radiológica* y de evaluación de dosis.
4. Facilitar al *oficial de protección radiológica* toda información sobre las actividades laborales pasadas y presentes que sean de interés y presentadas en el área para

garantizar la protección y seguridad efectivas y completas de ellos mismos y de tercero.

5. Abstenerse de todo acto deliberado que pudiera originar, para ellos mismos o para terceros, situaciones de infracción y de los requisitos de **protección radiológica** instaurados por **Ciclotrón Colombia** además de realizar los respectivos reportes de eventos cuando estos sucedan en el área de trabajo.
6. Aplicar toda información, instrucción y capacitación en materia de protección y seguridad que les permita realizar su trabajo de conformidad con los requisitos prescritos en Ciclotrón Colombia.
7. Realización de gestión de residuos radiactivos con supervisión del **OPR**.

*Fuente: <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>*

### **Responsabilidades con el Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo SG-SST**

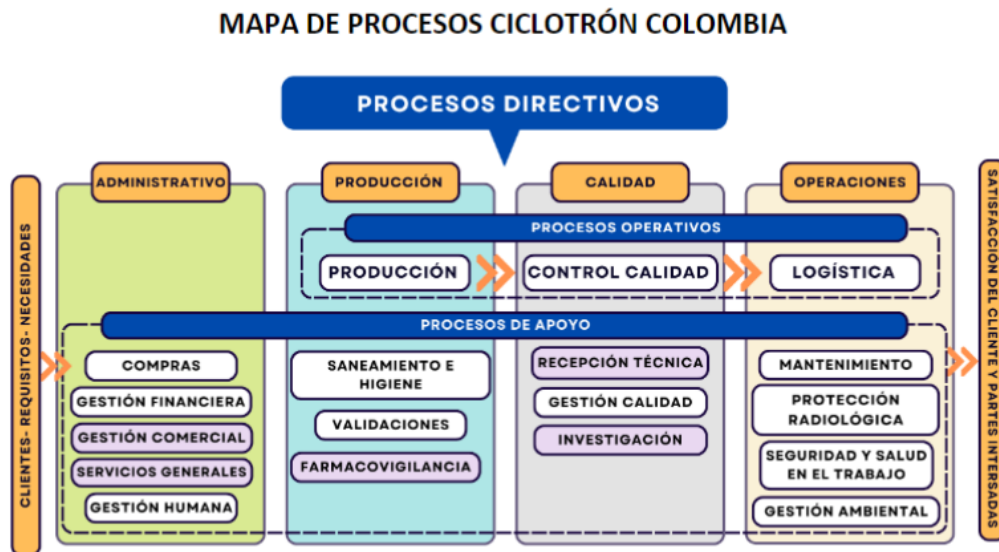
1. Realizar y promover en el área actividades que le permitan mantener su estado de salud en óptimas condiciones para su trabajo.
2. Informar a su jefe inmediato cualquier alteración en su estado de salud o de algún compañero del área de trabajo que impida el desarrollo de sus actividades y pueda deteriorar aún más su salud.
3. Conocer y promover las normas de seguridad establecidas para el desarrollo seguro de las actividades.
4. Informar inmediatamente al jefe inmediato cualquier tipo de peligro para que se realice la intervención y no perjudique su salud o la de sus compañeros.
5. Informar al momento de sufrir o conocer de un accidente de trabajo al interior de las actividades en el turno de trabajo asignado.

6. En las actividades de capacitación participar en forma activa y participativa.
7. Recordar que la seguridad es compromiso de todos para prevenir accidentes de trabajo y enfermedades laborales.

Fuente: <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### 3.5 Relación con otros cargos

Imagen 4. Mapa de procesos Ciclotrón Colombia



Fuente:

[https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst\\_documental/doc\\_visualizar.php?v=720&0.33150454119606954](https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst_documental/doc_visualizar.php?v=720&0.33150454119606954)

El área a la que se está adscrita es al área de operaciones-logística donde el personal se encarga del despacho de material radioactivo a los diferentes centros médicos del país, la función principal consta de ser el último filtro del proceso, donde se verifican datos del paciente, medicamento y dosis correcta según la orden emitida por el centro médico, fecha de inyección, lote o consecutivo de producción del *radiofármaco* y que el *radiofármaco* a aplicar es el

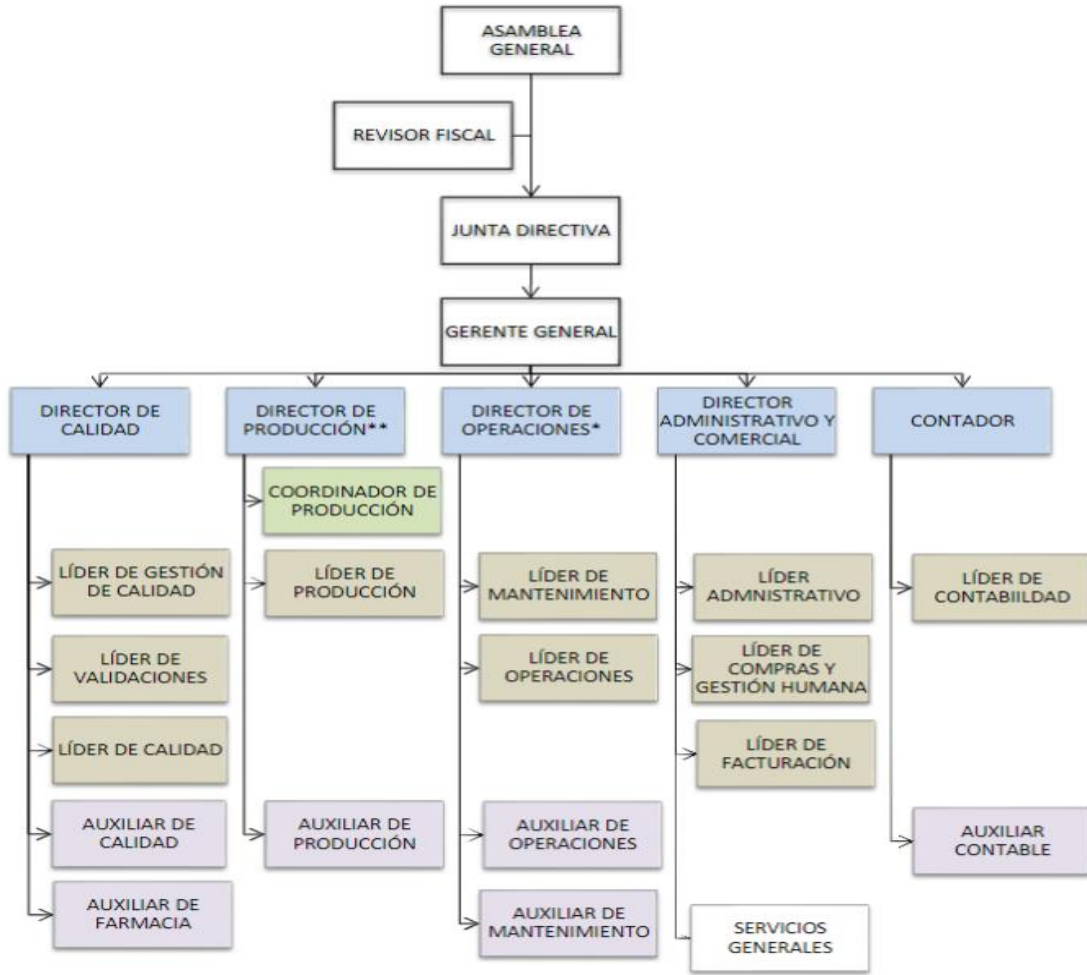
correcto.

El área a la que se presta apoyo es a la de mantenimiento y protección radiológica en la cual se ayuda en la parte operativa de arreglos varios , carga de materiales pesados y en el área de *desechos de material radioactivo* donde evacuamos el material que debe salir de Ciclotrón para ser desechado por las entidades regulatorias. Nuestro nivel de autoridad está en el rango de auxiliar donde se pueden dar propuestas de mejora pero no se tiene la autoridad para la toma de decisiones y modificaciones de un proceso u otro, todo esto depende de la directora de operaciones y el gerente general, la responsabilidad más importante es que los pedidos emitidos por la clínica sean exactos a como lo solicitaron y el nivel de comunicación es bastante teniendo en cuenta que debemos velar y apuntar que los transportes realizados lleguen a tiempo y con normalidad.

*Fuente: <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>*

*Imagen 5. Organigrama Ciclotrón Colombia*

ORGANIGRAMA CICLOTRÓN COLOMBIA



\* Oficial de Protección Radiológica, Encargado del Sistema de Seguridad y Salud en el Trabajo  
\*\*Director Técnico

Fuente:

[https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst\\_documental/doc\\_visualizar.php?v=982&0.629](https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst_documental/doc_visualizar.php?v=982&0.629)

8342022789647

### 3.6 Herramientas y Equipos para la Ejecución del Cargo

Para realizar las funciones del cargo se requerían de varios elementos desde herramientas ofimáticas, como de escritorio y otros elementos necesarios para realizar las entregas de los *radiofármacos*.

En si contamos dentro del proceso con 3 computadores portátiles para la realización de remisiones de factura y de material de radioactivo, además del llenado de indicadores diario, una impresora para entrega de papelería, 3 escritorios, teléfono fijo, carpetas y demás implementos de papelería.

*Imagen 6.1 Equipos dentro del área de trabajo*



*Fuente: Elaboración propia*

*Imagen 6.2 Equipos dentro del área de trabajo*



*Fuente: Elaboración propia*

*Imagen 6.3 Equipos dentro del área de trabajo*



*Fuente: Elaboración propia*

Además de esto contamos con elementos para la distribución del material y también de **protección radiológica** dado que al trabajar con material radioactivo se nos considera como **trabajadores ocupacionalmente expuestos** y para esto requerimos de los siguientes elementos:

### **Elementos para el despacho de medicamentos**

#### **Bultos tipo A**

En el área de despacho de material radioactivo se manejan *bultos* tipo A, los cuales son usados para el transporte de material radioactivo. Dentro de los *bultos* están los llamados **Pigs de empaque PET (Los que están en la parte superior derecha de la imagen)** que es donde van las dosis entregadas a las clínicas

*Imagen 7. Contenedor para transporte de dosis PET y Pigs de PET*



Fuente:

[https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst\\_documental/doc\\_visualizar.php?v=817&m=14](https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst_documental/doc_visualizar.php?v=817&m=14)

*Imagen 8. Contenedor para transporte de dosis Medicina Nuclear y Pigs de Medicina Nuclear.*



Fuente:

[https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst\\_documental/doc\\_visualizar.php?v=817&m=14](https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst_documental/doc_visualizar.php?v=817&m=14)

### **Elementos de vigilancia radiológica**

Todos los elementos acá presentados hasta la *Imagen 13* son medidores de radiación que se deben llevar obligatoriamente en diferentes partes del cuerpo, con el fin de realizar un monitoreo específico a las personas de sus niveles de radiación diarios y mensuales para poder seguir realizando tareas del personal *TOE* (Trabajador ocupacionalmente expuesto)

### **Medidor de Cristal**

*Imagen 9. Medidor de radiación de Cristal*



*Fuente: Elaboración propia*

## **Medidor de anillo**

*Imagen 9.1 Medidor de radiación de Anillo*



*Fuente: Elaboración propia*

## **Medidor de tórax**

*Imagen 9.2 Medidor de tórax*



*Fuente: Elaboración propia*

## **Medidor de lectura directa**

*Imagen 9.3 Medidor de lectura directa*



*Fuente: Elaboración propia*

### **Etiquetado y marcaje de bultos**

Todos los *bultos* sin excepción deberán salir de las instalaciones de Ciclotrón Colombia con la respectiva etiqueta de categoría I-Blanca, II-Amarilla o III-Amarilla, según corresponda, el tipo de etiqueta que se ubique en el *bulto* dependerá de los niveles de radiación medidos en la superficie (NRs) y a un metro del *bulto* (NR1m). A continuación, se detalla el procedimiento para establecer la etiqueta adecuada para cada *bulto*.

*Imagen 10. Etiqueta de Categoría de radiactividad*



Fuente: <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### Elaboración de remisión de material radioactivo

Es una macro de Excel utilizada para imprimir y enviar a la clínica la documentación necesaria para el transporte del material radioactivo.

Imagen 11. Visual de la macro para realización de documento de material radioactivo.

TIPO DE SERVICIO	MATERIAL RADIOACTIVO	REMISIÓN NÚMERO	DESTINATARIO	Hora primera dosis	Hora de entrega
Bulto 1	NÚMERO DE CONTENEDOR: <input type="text"/> CANTIDAD DE DOSIS: <input type="text"/>	ACTIVIDAD DEL BULTO (mCi): <input type="text"/>	INDICE DE TRANSPORTE: <input type="text"/>	DOSIS SUPERFICIE (mSv): <input type="text"/>	TIPO DE CONTENEDOR: <input type="text"/>
Bulto 2	NÚMERO DE CONTENEDOR: <input type="text"/> CANTIDAD DE DOSIS: <input type="text"/>	ACTIVIDAD DEL BULTO (mCi): <input type="text"/>	INDICE DE TRANSPORTE: <input type="text"/>	DOSIS SUPERFICIE (mSv): <input type="text"/>	TIPO DE CONTENEDOR: <input type="text"/>
Bulto 3	NÚMERO DE CONTENEDOR: <input type="text"/> CANTIDAD DE DOSIS: <input type="text"/>	ACTIVIDAD DEL BULTO (mCi): <input type="text"/>	INDICE DE TRANSPORTE: <input type="text"/>	DOSIS SUPERFICIE (mSv): <input type="text"/>	TIPO DE CONTENEDOR: <input type="text"/>
Bulto 4	NÚMERO DE CONTENEDOR: <input type="text"/> CANTIDAD DE DOSIS: <input type="text"/>	ACTIVIDAD DEL BULTO (mCi): <input type="text"/>	INDICE DE TRANSPORTE: <input type="text"/>	DOSIS SUPERFICIE (mSv): <input type="text"/>	TIPO DE CONTENEDOR: <input type="text"/>
Bulto 5	NÚMERO DE CONTENEDOR: <input type="text"/> CANTIDAD DE DOSIS: <input type="text"/>	ACTIVIDAD DEL BULTO (mCi): <input type="text"/>	INDICE DE TRANSPORTE: <input type="text"/>	DOSIS SUPERFICIE (mSv): <input type="text"/>	TIPO DE CONTENEDOR: <input type="text"/>
OBSERVACIONES: <input type="text"/>					
USUARIO: <input type="text"/> <input type="button" value="IMPRIMIR"/>					

Fuente:

[https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst\\_documental/doc\\_visualizar.php?v=817&m=44](https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/gst_documental/doc_visualizar.php?v=817&m=44)

### Remisión de facturación radiofármacos de PET/MN

Estas remisiones son necesarias para realizar el cobro de los *radiofármacos* que compran las clínicas, a través de esta, se hace el envío y se deja una hoja en cada uno de los implicados (clínicas y Ciclotrón) para comparar y detallar de manera efectiva los cobros realizados.

Imagen 12. Remisión de facturación de radiofármacos marcados con Tc-99m

**CICLOTRON**  
 COLOMBIA  
 Calle 30 N° 46 - 25  
 Teléfono (574) 232 59 40  
 Medellín - Colombia  
 info@ciclotroncolombia.com  
 www.ciclotroncolombia.com

Fecha:  /  /  Remisión:

Remisión: **MN** **Nº** **12709**

Cliente:

	Hasta Tempo	Hasta Tempo	Hasta Tempo	Hasta Tempo	Hasta Tempo	Hasta Tempo
MBI						
MCP						
DMBA						
DTPA						
MMA						
HDA						
MANCOLOIDE						
PERTECHETATO						
OCTEOTRIDE						
HMPAO						

Recibido por:  Hora:

Observaciones:

Ciclotrón Colombia  Hora:

Imagen 13. Remisión de facturación de radiofármacos marcados con F-18

**CICLOTRON**  
 COLOMBIA  
 Calle 30 N° 46 - 25  
 Teléfono (574) 232 59 40  
 Medellín - Colombia  
 info@ciclotroncolombia.com  
 www.ciclotroncolombia.com

Fecha:  /  /  Remisión:

Remisión: **PET** **Nº** **2789**

Cliente:

Código	Descripción	Cantidad

Ciclotrón Colombia:  Hora de entrega:

Transportador hora de recibido:

Cliente:  Hora de recibido:

Observaciones:

Fuente: <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### **3.7 Condiciones de trabajo**

La experiencia en **Ciclotrón Colombia** ha sido un viaje de aprendizaje y colaboración, Se siente ser parte de un equipo apasionado por la innovación y el desarrollo, en un campo no muy explorado en Colombia, las condiciones prestadas para desarrollarse en un ambiente tranquilo, cómodo y adecuado permite al trabajador que su desempeño sea destacable. La empresa brinda desde un excelente ambiente laboral, grandes beneficios empresariales y condiciones muy destacadas de su oficina (iluminación, ventilación, zonas de confort) ayudando a que sus trabajadores trabajen con comodidad.

Se trabajó de manera diurna y física, el trato de todo el personal y de los superiores se basaba en el respeto hacia el otro y la empatía, los compañeros siempre se mostraron abiertos a la ayuda permitiendo que el desarrollo profesional se diera con facilidad.

Los espacios de trabajo contaban con todos los equipos necesarios para el desarrollo de las labores. Así mismo, las condiciones de acceso a las instalaciones eran adecuadas y el transporte siempre fue brindado por la empresa no de manera obligatoria, pero si opcional, ya que se contaba con app para solicitar taxis pagados por Ciclotrón Colombia.

### **3.8 Entrenamiento**

El entrenamiento en **Ciclotrón Colombia** fue de aproximadamente dos semanas, en principio se hace un recorrido por las instalaciones, este es realizado por uno de los auxiliares de mantenimiento quien nos indica en el recorrido las áreas visitadas y que parte del proceso se hace en ella.

Luego de esto se entra en materia durante una semana completa donde te entregan una carpeta con una libreta, lapicero y otros instructivos para las labores a realizar en Ciclotrón Colombia, lo

cual lo realiza en oficial de *protección radiológica* quien se encarga de entrar en materia y dar todo el material explicativo sobre los procesos en Ciclotrón Colombia, estas capacitaciones tienen una duración de una semana aproximadamente, luego de tener toda esta información cada aspirante va al sitio correspondiente donde deberá realizar las labores asignadas y entrar en

#	OBJETIVOS	TEMA	SUBTEMA	Tiempo de duración del entrenamiento en horas	
				OPR Y OPR SUPLENTE	TOE
1	Establecer los fundamentos y conceptos básicos de las radiaciones ionizantes, así como las consecuencias de la exposición a ellas	Radiaciones ionizantes, riesgos y efectos biológicos	1. Radiación natural 2. Tipos de exposición a la radiación 3. Objetivos de la protección y justificación 4. Efectos estocásticos y determinísticos de las radiaciones ionizantes 5. Parámetros operacionales de protección radiológica 6. Límites de exposición	7	5
2	Identificar las magnitudes y unidades de medición y estimación de dosis de radiación en humanos	Tipos de radiación, radiactividad y radionúclidos. Magnitudes básicas y unidades empleadas en protección radiológica	1. Dosis absorbida 2. Tasa de dosis 3. Exposición 4. Dosis equivalente 5. Dosis efectiva	10	2
3	Aprender a manejar los equipos de medición de radiación	Manejo de monitores de radiación y contaminación superficial, dosímetros.	1. Detectores gaseosos 2. Dosímetros 3. Dosímetros de lectura directa 4. Contadores de neutrones 5. Manejo adecuado y cuidado de los equipos	7	6
4	Identificar las diferentes zonas de exposición a la radiación	Clasificación de zonas según la protección radiológica	1. Clasificación de zonas 2. Señalización de zonas	7	3
5	Conocer los procedimientos y aplicación del manejo adecuado de residuos radiactivos	Gestión de Residuos radiactivos	1. Segregación en el área de generación 2. Almacenamiento 3. Acondicionamiento 4. Disposición final	7	5
6	Conocer los el programa de monitoreo y vigilancia radiológica establecido por la instalación, en los puestos de trabajo e individual	Programa de Monitoreo, niveles de referencia (registro, investigación, intervención)	1. Frecuencia de monitoreo de áreas, sitios y tiempos de medición 2. Estimación de niveles de referencia	7	5
7	Reconocer los diferentes casos de emergencias radiológicas y aprender a actuar en éstos.	Procedimientos a seguir en caso de incidentes o emergencias radiológicas, procedimientos de descontaminación, medidas de referencia, kits de descontaminación y cuidados a tener en cuenta en las prácticas	1. Incidentes radiológicos 2. Accidentes radiológicos 3. Ejercicios de simulacro de incidentes radiológicos 4. Ejercicios de simulacro con accidentes radiológicos	10	10
8	Reconocer los pasos para el transporte de material radiactivo	Transporte de material radiactivo	1. Verificación de contaminación de pigs y bulto 2. Preparación del bulto 3. Índice de transporte 4. Clasificación y etiquetado de bultos 5. Verificación de bultos devueltos	5	4
<b>TOTAL (Horas) =</b>				<b>60</b>	<b>40</b>

práctica con las personas que hacen parte del proceso, mirar que es lo que hacen, como lo hacen y resolver las dudas e inquietudes que se puedan presentar en el camino.

Lo enseñado durante las capacitaciones para el cargo el cual iba a desempeñar se basa en los siguientes criterios realizados por Ciclotrón Colombia:

*Imagen 14. Cuadro explicativo de los temas trabajados en capacitación en Ciclotrón Colombia*

<https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### **3.9 Competencias**

Las competencias corporativas que pide **Ciclotrón Colombia** son una serie de valores corporativos como responsabilidad, respeto, trabajo en equipo y liderazgo, además de esto las competencias del cargo que busca son : Manejo de herramientas ofimáticas , buena expresión oral y escrita , priorización de actividades, en la cual busca que con las capacitaciones realizadas, la persona pueda desempeñar sus labores en función de manejar adecuadamente el tiempo , puesto que los *radiofármacos* que se deben enviar tienen una caducidad muy pronta, se requiere de una persona ágil , atenta , organizada y con criterio para dar soluciones a las exigencias en los envíos. Orientada al logro y al manejo correcto manejo de los *radiofármacos* y uso de los elementos de protección radiológica. De esta manera el perfil o las competencias adecuadas son una mezcla de:

#### **Habilidades prácticas:**

**Manipulación segura de fuentes radiactivas:** Seguimiento de protocolos de seguridad, uso de equipos de protección personal y técnicas de blindaje.

**Gestión P residuos radioactivos:** Clasificación, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos radioactivos según normativa.

**Comunicación efectiva:** Redacción de informes, registros y procedimientos de seguridad radiológica, así como la capacidad de comunicar riesgos y medidas de seguridad a compañeros y público en general.

**Manejo adecuado del material radioactivo:** Empaque del material *radioactivo*, mediciones del material, entrega precisa y correcta al transportador.

**Habilidades blandas:**

**Responsabilidad y ética:** Compromiso con la *seguridad radiológica*, cumplimiento de normas y procedimientos, y toma de decisiones responsables.

**Trabajo en equipo:** Colaboración efectiva con otros profesionales en entornos multidisciplinarios, incluyendo físicos médicos, técnicos de *radiología* y personal de seguridad.

**Capacidad de análisis y resolución de problemas:** Identificación de riesgos, análisis de datos y toma de decisiones para garantizar la seguridad *radiológica* y del transporte.

**Atención al detalle:** Precisión en la manipulación de *material radioactivo*, seguimiento de protocolos y registro de datos y tiempos de entrega al transportador.

**Buena comunicación:** Capacidad para transmitir información técnica de forma clara y concisa a compañeros, público en general y autoridades.

<https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### **3.10 Responsabilidades del cargo:**

Las responsabilidades del cargo las cuales están ligadas a la obligatoriedad de su cumplimiento y se deben llevar a cabo de manera diaria son las siguientes y son definidas por Ciclotrón

Colombia:

Imagen 15. Cuadro explicativo de las responsabilidades del cargo de Ciclotrón Colombia

<b>Responsabilidades del Cargo</b>	
1	Realizar limpieza y desinfección de Pigs y contenedores.
2	Realizar labores de empaque y alistamiento de radiofármacos para el envío a las instituciones de salud.
3	Mantener actualizados los registros e indicadores aplicables al área de logística
4	Apoyar el proceso de etiquetado de radiofármacos cuando se requiera
5	Realizar la verificación de las condiciones de limpieza y contaminación radiactiva de las áreas
6	Realizar el almacenamiento y gestión de desechos radiactivos bajo la supervisión del OPR.
7	Apoyar la realización de inventario de insumos y materiales
8	Participar en las actividades de documentación de procesos.
9	Participar en los programas de capacitación de la empresa.
10	Participar en los comités en los cuales se requiera su presencia.
11	Hacer uso adecuado de la tecnología y las áreas utilizadas para el desempeño de sus funciones.
12	Hacer uso adecuado de los documentos del Sistema de Gestión de calidad en medio físico y electrónico.

<https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### **3.11 Deberes:**

Respeto y subordinación a los superiores.

Respeto a sus compañeros de trabajo.

Procurar completa armonía con sus superiores y compañeros de trabajo en las relaciones personales y en la ejecución de labores.

Guardar buena conducta en todo sentido y obrar con espíritu de leal colaboración dentro del orden moral y disciplina general de la empresa.

Ejecutar los trabajos que le confíen con honradez, buena voluntad y de la mejor manera posible.

Hacer las observaciones, reclamos y solicitudes a que haya lugar por conducto del respectivo superior y de manera fundada, comedida y respetuosa.

Ser verídico en todo caso.

Recibir y aceptar las ordenes, instrucciones y correcciones relacionadas con el trabajo, el orden y la conducta en general, con su verdadera intención que es. En todo caso, encaminar y perfeccionar los esfuerzos en provecho propio y de la empresa en general.

Observar rigurosamente las medidas y precauciones que le indique su respectivo jefe para el manejo de los equipo, computadores o instrumentos de trabajo, teniendo bajo su propia responsabilidad las que le sean asignadas, cuyo deterioro, menoscabo o pérdida por descuido, negligencia o culpa.

Permanecer durante la jornada de trabajo en el sitio o lugar donde debe desempeñar las labores.

Comunicar a sus superiores las ideas e iniciativas que tiendan a mejorar la eficiencia en el trabajo y la prestación del servicio a los clientes.

Atender a las indicaciones que la entidad haga por medio de carteleras, circulares, memorandos y anuncios, instrucciones, procedimientos.

Mantener buenas relaciones y respetar a los clientes, proveedores, contratistas y usuarios de la entidad y a sus trabajadores o dependientes.

Desempeñar el cargo de acuerdo con las funciones señaladas en la descripción del oficio, en el lugar o sitio que le sea designado, así como las que sean conexas o complementarias de la labor principal; todo de acuerdo con los parámetros de calidad y eficiencia.

Actuar de acuerdo a la Misión, Visión, Política, Valores y Objetivos de la empresa.

Llevar el uniforme establecido por la institución con decoro y de acuerdo a las instrucciones que sobre el particular imparte la empresa, en el caso de aquellos trabajadores que les corresponda usarlo.

Todo empleado de la empresa tiene el deber y obligación moral y civil de comportarse, actuar y dirigir todas sus actuaciones con la mayor lealtad para con Ciclotrón Colombia.

Todos los empleados deben conocer y cumplir las normas, instrucciones y reglamentos que disponga la institución y su desconocimiento no servirá de excusa.

*Fuente:* <https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

### **3.12 Riesgos del cargo:**

Dentro de los riesgos del cargo se pueden presentar la no realización de las labores y responsabilidades asignadas al cargo, así como no estar al pendiente y revisar a diario los datos de las dosis de cada paciente podría suponer retrasos y pérdidas económicas las cuales podrían afectar a Ciclotrón Colombia. Es importante siempre dar una solución efectiva donde se pueda dar evidencia de las correcciones oportunas realizadas y las retroalimentaciones hechas en el área para evitar futuros incidentes.

<https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

#### 4. Características de la Práctica:

##### 4.1 Justificación:

En el mundo actual, donde la dinámica comercial se caracteriza por la inmediatez y la globalización, la eficiencia en la logística se ha convertido en un factor determinante para el éxito de las empresas. En este contexto, la **optimización de los tiempos de entrega** emerge como un eje central para la competitividad y la satisfacción del cliente.

El envío de materiales nucleares y radiactivos supone alrededor del 2% de los traslados internacionales de mercancías peligrosas. La mayor parte de estos contienen pequeñas cantidades de materiales radiactivos que se usan con fines de diagnóstico médico, en ciertas aplicaciones industriales o con fines de investigación. Otros envíos corresponden a fuentes radiactivas de gran actividad utilizadas fundamentalmente en la terapia contra el cáncer.

Hoy, **Ciclotrón Colombia** como empresa líder en la producción de *radiofármacos* en Colombia, donde el papel que juega la empresa como eje central de la medicina nuclear, ve la necesidad de ser óptimo en su proceso para que su actividad principal en la manufactura del Isótopo Flúor 18 (F18) y otros *radiofármacos* marcados con tecnecio 99m, usada en los equipos **PET, PET-CT** y *Gamma cámaras* para el diagnóstico en *oncología, neurología, cardiología* e *infectología* entre otros sea efectivo no solo en su proceso productivo sino también en el proceso de entregas a las clínicas buscando como objetivo agilizar y dar entregas efectivas a las clínicas.

Los transportes se realizan principalmente por vía aérea, sobre todo para el material radiactivo usado en aplicaciones médicas, ya que éste, por su naturaleza, sufre un decaimiento radiactivo rápido y, en consecuencia, precisa ser enviado de forma urgente, en el caso de **Ciclotrón Colombia** se usa el transporte aéreo (diferentes ciudades de Colombia) y terrestre cuando son en

Medellín Posteriormente, hasta su destino final en los centros hospitalarios o de diagnóstico, estos materiales, que van en embalajes de pequeño tamaño son transportados por carretera.

Una rigurosa estructura reguladora y de control en el transporte, acordada y seguida a nivel nacional e internacional, asegura los usos beneficiosos de los materiales radiactivos con un nivel apropiado de protección y seguridad para las personas, las propiedades y el medio ambiente. Las funciones del Consejo de Seguridad Nuclear incluyen, además, la remisión de informes de seguridad al Ministerio de Energía para la aprobación de los *bultos* de transporte y para la autorización de las expediciones, así como el control e inspección en los aspectos de seguridad nuclear y *protección radiológica* de todas las actividades relacionadas con el transporte de material radiactivo.

El presente trabajo se enfocará en el análisis del indicador de oportunidad de entrega de la empresa **Ciclotrón Colombia** comparando los diferentes tiempos de entrega realizados por el prestador del servicio y validando los datos de los meses de febrero y marzo como punto de partida, de esta manera y con la información recopilada poder determinar las causas más impactantes del transporte y sus posibles correcciones.

El desarrollo de esta práctica empresarial pretende que el estudiante aborde el amplio mundo de la logística y el desarrollo de mejorar el proceso actual de la empresa, buscando herramientas, alternativas y/o eficiencias en su entorno laboral diario. Este proyecto tiene como propósito para el estudiante poner a prueba lo aprendido durante su ciclo universitario, teniendo en cuenta que podrá usar las diferentes teorías vistas en la universidad, pero poner dichos conocimientos a prueba mediante un proyecto en un campo laboral llevará a que el estudiante desarrolle aún más sus potenciales y habilidades para adquirir mayor experiencia y soltura en la realización de sus labores. Poner el conocimiento adquirido a disposición de la empresa, además de afianzar sus

habilidades blandas, ejercer un rol de liderazgo, trabajar bajo presión, perfeccionar sus habilidades de comunicación y adaptarse a la capacidad en la resolución de problemas ayudará en el perfil profesional del estudiante.

Tener la oportunidad de realizar la práctica en la empresa que te brinda la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en la universidad beneficiará al estudiante en el entorno de trabajo y también construirá su perfil profesional. Esto proporciona para ambas partes beneficios desde el mejoramiento del proceso para la empresa como la adquisición de nuevos conocimientos y experiencias para el estudiante, además de esto el estudiante mejorará y tendrá un perfil más profesional al potenciar sus en la búsqueda de las estrategias necesarias para el desarrollo del proyecto empresarial.

La empresa objeto de la práctica verá en el estudiante la capacidad de dar propuestas de valor que podrá llevar a cabo en los procesos que realiza y de esta manera, mejorar niveles de productividad, mejoras en tiempos de entrega puesto que con el proyecto a realizar buscará mejorar los tiempos de entrega que en ocasiones puede presentar ciertas dificultades para con los clientes y conllevar a riesgos de pérdidas económica y como bien se sabe, ninguna empresa quisiera perder dinero.

La decisión de la empresa en que el estudiante haga el proceso dentro de las instalaciones beneficiará en el sentido en el que mientras el estudiante realiza sus labores podrá validar en tiempo real aquellos puntos clave en los que se deben trabajar y presentar las propuestas de valor adecuadas para la mejora de los procesos internos y buscar entre la empresa y el colaborador las mejoras en la eficiencia del proceso

## **4.2 Objetivo General**

Evaluar el indicador de oportunidad de entrega, por parte de la empresa, que presta los servicios de transporte a la empresa Ciclotrón, para el periodo febrero - marzo de 2024, en orden de establecer posibles alternativas de mejora, a quienes presenta este indicador, con un porcentaje menor a 90%.

## **4.3 Objetivos Específicos**

- Analizar el porcentaje de entregas comprendido entre los periodos de febrero y marzo de 2024 de cada uno de los clientes de la empresa Ciclotrón y las rutas de entrega con mayores incidencias de entregas no oportunas
- Identificar las causas de las no entregas oportunas de cada uno de los clientes de la empresa Ciclotrón, entre los periodos de febrero y marzo de 2024, clasificándolas por factores internos (errores en planificación/programación, rutas ineficientes, problemas del transportador) y externos (condiciones climáticas, tráfico vehicular, problemáticas sociales).
- Proponer alternativas de mejora para optimizar el indicador de oportunidad de entregas, por parte de la empresa, que presta los servicios de transporte a la empresa Ciclotrón, para un periodo de dos (2) años.

## 5. Informe ejecutivo

### 5.1 Analizar e Analizar el porcentaje de entregas comprendido entre los periodos de febrero y marzo de 2024 de cada uno de los clientes de la empresa Ciclotrón y las rutas de entrega con mayores incidencias de entregas no oportunas

Ciclotrón Colombia tiene definido dentro de su proceso logístico que los % de cumplimiento en las entregas sea de la siguiente manera:

*Imagen 16. Clasificación porcentual de las entregas oportunas*

Zona de peligro	0%-50%
Zona de alerta	51%-89%
Zona de cumplimiento	90%-100%
Zona Exceso	101% o más

Dicha clasificación se puede entender de la siguiente manera:

**Zona de peligro:** Representa el % de entregas por debajo de la media, es decir, aquellas instituciones en donde las entregas tardías son más repetitivas por diferentes factores y es donde se debe tener mayor visual para presentar oportunidades de mejora en las que el porcentaje pueda subir para los siguientes meses.

**Zona de alerta:** Representa el % de entregas que pueden ser un foco al igual que la zona de peligro, sin embargo, estas tienen un volumen de entregas oportunas un poco más alto, lo ideal es salir de esa zona de alerta mejorando los % de entregas.

**Zona de cumplimiento:** Es la zona óptima y esperada para cada cliente, quiere decir que las entregas en su mayor porcentaje se realizan en el tiempo programado y los *radiofármacos* llegan según la necesidad de la inyección.

**Zona de Exceso:** Sobrepasa las expectativas de entrega llegando antes de lo acordado y con tiempo de preparación para la inyección de los pacientes, ninguna de las entregas en este rango es tardía.

Durante los meses de febrero y marzo del 2024 los resultados según el reporte de indicadores realizado por **Ciclotrón Colombia** fue el siguiente:

*Gráfico 1. Resultados de Oportunidad de entrega Clientes PET Febrero – Marzo del 2024*

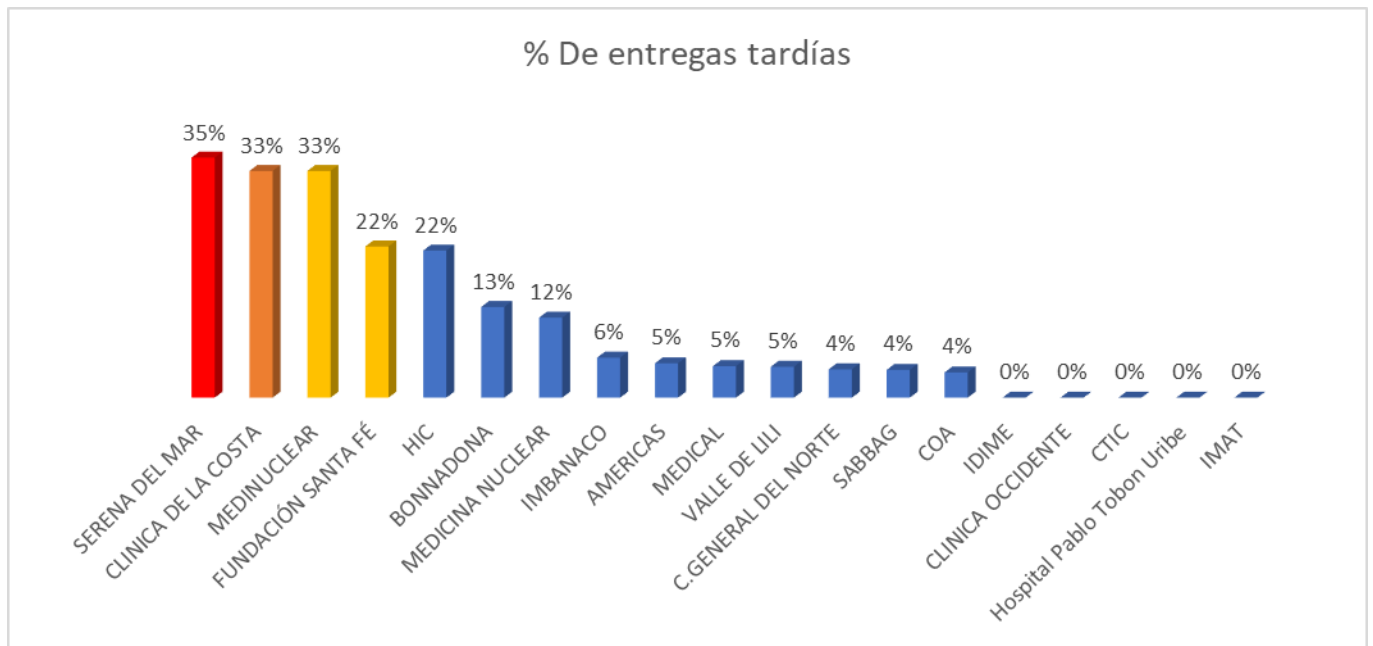


Fuente: <https://www.ciclotroncolombia.com/nosotros/>

Se logra ver que en el mes de febrero la empresa cumplió con el objetivo de estar por encima de **90%** en las entregas realizadas durante ese mes, sin embargo, al comparar con el mes de marzo se puede notar que hubo una variación negativa del **-2,6%** quedando así en un porcentaje del **87,2%** producto de las novedades presentadas tanto con el transportador como con la producción de los *radiofármacos*.

Se revisan los históricos de transportes para cada ciudad comprendidos entre febrero y marzo del 2024 y se puede notar lo siguiente:

*Gráfico 2. Promedio de porcentaje de entregas tardías por instituciones feb-mar del 2024*



Fuente: Elaboración propia basado en el indicador de oportunidad.

Como se puede ver en la **Gráfico 2** son **siete las instituciones** que han presentado mayor % de entregas tardías y de estas , 3 de ellas son de la región de la costa, representando el 43% de las entregas con mayor % de afectación, hablamos de las instituciones **Serena del mar**

**(Cartagena), Clínica de la costa y Organización Clínica Bonnadona (Barranquilla)** quienes

de esta región se ven más afectadas, las demás instituciones corresponden a ciudades como Pasto (**Medinuclear**), Bucaramanga (**HIC**) , Valledupar (**Medicina Nuclear**) y Bogotá (**Santa Fe de Bogotá**).

Ante esto, el transportador entrega los siguientes tiempos de transportes para las instituciones, es decir, el estimado de llegada del medicamento a cada institución de cada ciudad que, si bien no se están cumpliendo en algunas de ellas, requieren ser revisados y evaluados para tener una mayor efectividad en la entrega:

*Imagen 17. Tiempos de transporte entregados por el transportador para cada ciudad*

Descripción	Tiempo total
Medellín - Cali	3 horas 40 minutos
Medellín - Barranquilla	4 horas 30 minutos
Medellín - Bucaramanga	3 horas 30 minutos
Medellín - Montería	3 horas 30 minutos
Medellín - Bogotá	3 horas 40 minutos
Medellín - Bucaramanga- Valledupar	5 horas 10 minutos
Medellín - Valledupar	4 horas
Medellín - Pasto	4 horas 30 minutos
Medellín- Cali- Pasto	5 horas 10 minutos
Medellín - Barranquilla aéreo y Barranquilla - Cartagena terrestre	6 horas 35 minutos

*Fuente: Entregado por la empresa transportadora*

**5.2 Identificar las causas de las no entregas oportunas de cada uno de los clientes de la empresa Ciclotrón, entre los periodos de febrero y marzo de 2024, clasificándolas por factores internos (errores en planificación/programación, rutas ineficientes, problemas del transportador) y externos (condiciones climáticas, tráfico vehicular, problemáticas sociales).**

El objetivo de este punto es verificar cuales son aquellos retrasos que se pueden presentar en el día a día con el transporte de las mercancías peligrosas, en este caso, el *material radioactivo* que envía **Ciclotrón Colombia** a varias de las ciudades de Colombia para temas de diagnóstico médico. Entre **Ciclotrón Colombia** y la empresa transportadora se debe ser consciente de las molestias y/o consecuencias que puede tener el retraso del material y se debe trabajar mancomunadamente para evitar cualquier tipo de percances que se pueda presentar. Es de entender la importancia de la puntualidad, sobre todo por el riesgo que supone la pérdida de actividad de los *radiofármacos*, sin embargo, hay factores que se pueden escapar del control y pueden afectar los tiempos de entrega, por ello, se debe estar preparado en todo momento y saber actuar ante cualquier situación.

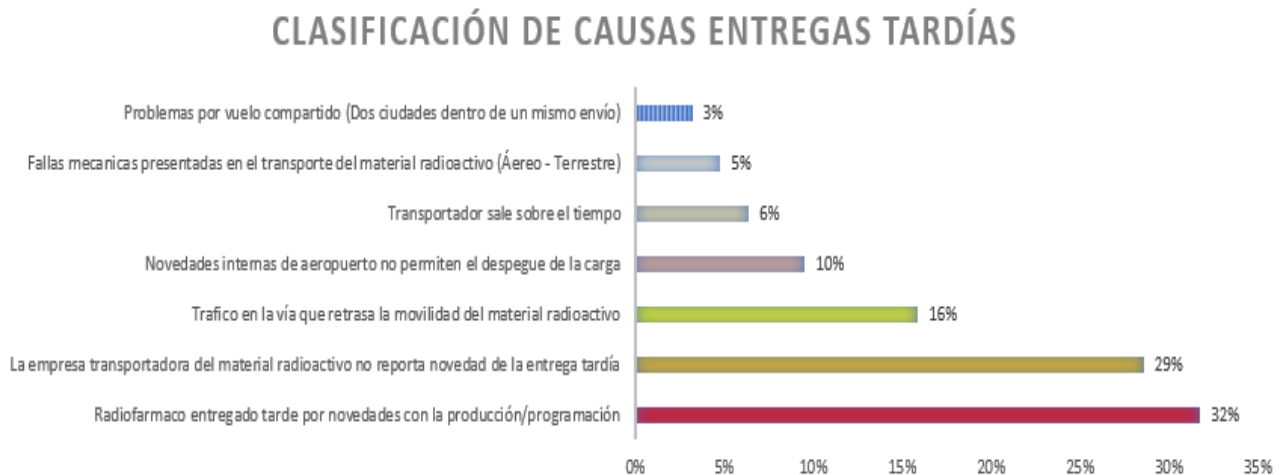
*Teniendo en cuenta esto se clasificaron las casuísticas más recurrentes en el transporte del material radioactivo de **Ciclotrón Colombia** y se encontraron las siguientes:*

- *Fallas mecánicas presentadas en el transporte del material radioactivo (Aéreo - Terrestre)*
- *La empresa transportadora del material radioactivo no reporta novedad de la entrega tardía*
- *Tráfico en la vía que retrasa la movilidad del material radioactivo*

- ***Problemas por vuelo compartido (Dos ciudades dentro de un mismo envío)***
- ***Radiofármaco entregado tarde por novedades con la producción***
- ***Novedades internas de aeropuerto no permiten el despegue de la carga***
- ***Transportador sale sobre el tiempo***
- ***Problemas con el despacho (Capacidad máxima para vuelo se sobrepasa)***

Se realiza la clasificación teniendo en cuenta todos los transportes tardíos presentados entre los meses de febrero y marzo de 2024 y la cuantificación de estos nos da de la siguiente manera:

Gráfico 3. Clasificación de entregas tardías



Fuente: Elaboración propia

De los 63 servicios analizados que llegaron tarde en los meses de febrero y marzo las 3 principales razones de las entregas no oportunas son: ***Cuando la producción del radiofármaco no se entrega de manera oportuna al prestador de servicio del transporte, la empresa transportadora no brinda detalles o soporta la llegada tarde del medicamento y cuando hay***

*exceso de tráfico en la vía.* Estos son los motivos principales que deben ser objeto de análisis para mejorar los tiempos de transportes.

### **5.3 Proponer alternativas de mejora para optimizar el indicador de oportunidad de entregas, por parte de la empresa, que presta los servicios de transporte a la empresa Ciclotrón, para un periodo de dos (2) años.**

En este tipo de negocios, donde el tiempo es un factor clave, la eficiencia y la optimización son ejes fundamentales para llevar a cabo una correcta logística del proceso. Es necesario planificar y tener dentro de los procesos, estrategias o planes de contingencia que permitan reaccionar frente a situaciones que puedan afectar el proceso. Por ende, Ciclotrón Colombia como empresa líder en el sector de *radiofármacos* de Colombia, reconoce la importancia optimizar sus procesos para garantizar la entrega oportuna de los *radiofármacos*, no solo por la pérdida económica que se pueda presentar, sino por la gran responsabilidad humanitaria y de salud que tiene para con la sociedad. Por ello surge la necesidad de analizar y proponer alternativas de mejora para el indicador de oportunidad de entregas de transporte a su aliado estratégico que presta el servicio de tercerización del transporte. Se identificarán las áreas de mejora potenciales y se propondrán soluciones viables para optimizar el indicador y, en consecuencia, mejorar la eficiencia general de la empresa.

Las alternativas de mejora que se pueden entregar a Ciclotrón Colombia para mejorar ayudar en la estrategia de su oportunidad de entrega, basado en las causas de no entregas que se presentan dentro del proceso interno son:

- Para la *falta de reporte por parte del transportador en las entregas tardías* se recomienda a *Ciclotrón Colombia*, validar la posibilidad con el transportador del uso de

GPS en el transporte del material que sirva como **sistema de seguimiento** , permitiendo monitorear la ubicación y el estado de la carga en tiempo real, además de esto ante las posibles fallas en la comunicación se ve la necesidad de crear un grupo a través de los canales de comunicación utilizados entre aliados para el **reporte de eventualidades** que se pueda presentar durante el proceso de entrega en clínica, así se podrá dar aviso a la clínica de las novedades que se puedan presentar y realizar posibles ajustes en el envío. Adicional a esto se ve necesario la realización de reuniones periódicas (mensuales) entre los encargados del sistema logístico tanto de *Ciclotrón Colombia* como de la empresa transportadora para analizar los envíos realizados durante el mes, posibles causas repetitivas y maneras de solucionarlo, puesto que, para mejorar el proceso, se debe hablar el mismo idioma entre el prestador del servicio y el cliente y tener definidos entre ambos la estrategias a abordar a futuro para evitar las entregas tardías. También es importante que los **retrasos en las salidas del transportador** por diferentes índoles sean cubiertos.

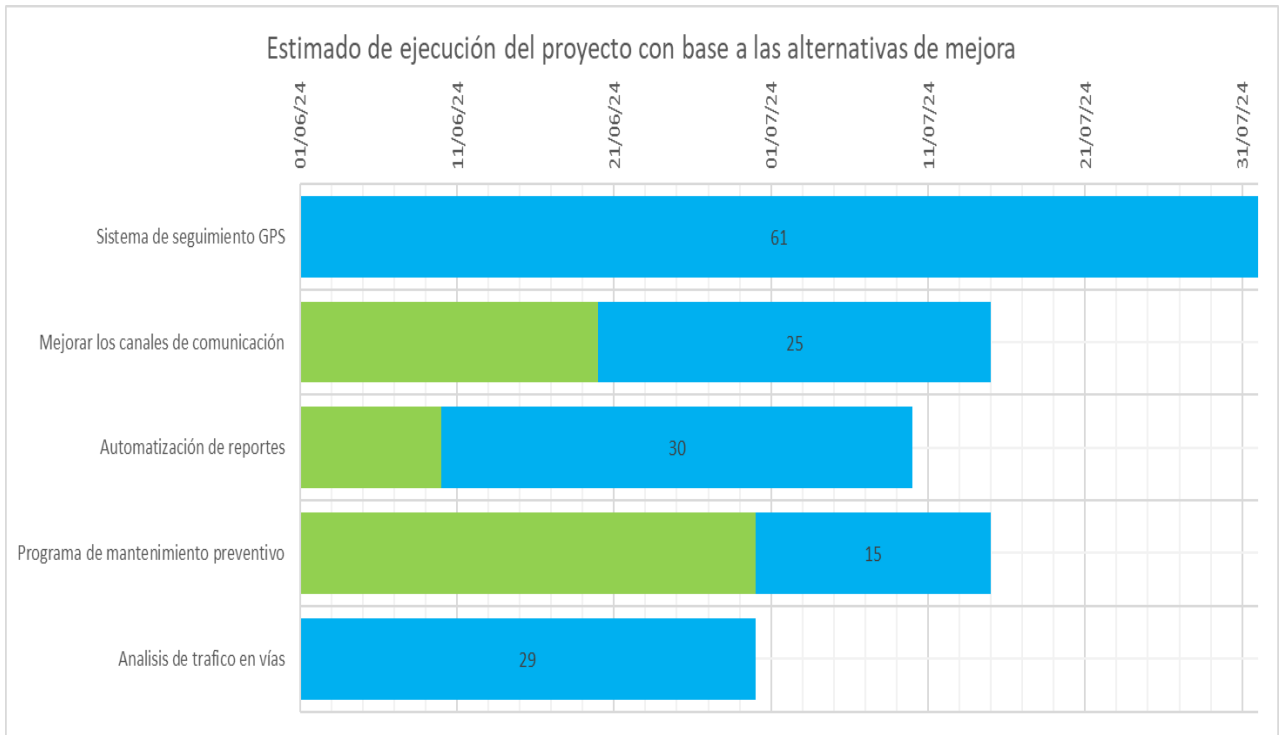
- Otro punto a validar es la automatización de los reportes, ya que para realizar los mismos, se nota que la realización de estos aún se hace de manera muy manual, haciendo que la manipulación de los datos pueda ser errónea o afectada.
- Para **las fallas mecánicas** se recomienda a la empresa transportadora Implementar un programa riguroso de mantenimiento preventivo para los vehículos de transporte, incluyendo revisiones periódicas de todos los componentes críticos. Instalar sistemas de monitoreo en tiempo real para detectar anomalías en el funcionamiento de los vehículos y programar reparaciones preventivas, brindar capacitación a los conductores sobre la identificación de señales de advertencia de fallas mecánicas y procedimientos de respuesta ante averías. Desarrollar un plan de contingencia que incluya vehículos de

reserva, personal capacitado y protocolos claros para gestionar emergencias mecánicas durante el transporte.

- Para **el tráfico en la vía**, aunque sea una causa difícil de controlar, es necesario la preparación anticipada de rutas, valida a través de los sistemas de información disponibles como Google maps, Waze y otras plataformas de ubicación en tiempo real, la verificación del estado de la vía, la fluencia del tráfico y demás anomalías que se presenten. Además de organizar con Ciclotrón Colombia Considerar horarios de transporte fuera de las horas pico para minimizar el impacto del tráfico.
- **Las novedades aeroportuarias** son algo difícil de controlar, dado que se depende en gran parte de las decisiones internas que se tomen en el aeropuerto, sin embargo, hay algunas herramientas que se pueden tomar como estar en constante comunicación con los aeropuertos para validar las condiciones climáticas y el estado de las operaciones pendientes por salir y así tomar las decisiones más oportunas.
- **Los retrasos en la entrega de los radiofármacos** ya es un factor netamente de **Ciclotrón Colombia** lo que deben hacer ante esto es avisar con antelación al transportador que la producción del mismo se tardará por x o y motivo, al igual que a las clínicas, ante la necesidad y la posible tardanza en la entrega se hace necesario calibrar las dosis o verificar la posibilidad en el cambio de hora de la inyección para que el paciente pueda ser tratado sin ningún tipo de novedad y no tener pérdidas del medicamento.

Ante todas las variables que se pueden presentar con los transportes de los *radiofármacos* y las soluciones ya entregadas, todas pueden ser trabajadas y ejecutadas desde un **sistema de gestión del riesgo** que sirva para identificar, evaluar y mitigar los riesgos potenciales asociados al transporte de *material radioactivo* esto ayudará a optimizar los tiempos y a que mes

a mes **Ciclotrón Colombia** pueda cumplir con el indicador de oportunidad de entregas con todos sus clientes.



Fuente: Elaboración propia

Gráfico 4. Diagrama de Gantt para dar un estimado de ejecución del proyecto

Este diagrama sería la propuesta para hacer la ejecución del proyecto, basados en un estimado, no de las fechas si no de los tiempos en los cuales se debería de tener en evaluación las alternativas. **El sistema de seguimiento GPS** se recomienda realizar en un periodo de dos meses mientras se realiza la evaluación, investigación y cotizaciones para la implementación del mismo, teniendo en cuenta también las disposiciones del transportador para llevar a cabo el proyecto. **Mejorar los canales de comunicación** es algo que debe ser de uso diario, sin embargo, se recomienda realizar un evaluativo de aproximadamente un mes donde se creen los canales apropiados y acordes a lo que requiere la operación diaria de transportes, se debe tener

en cuenta canales como ; **“Reporte de incidentes logísticos”, “Despacho logístico” (Existe hoy día), “Reporte diario de entregas y novedades”**, estos como ejemplo de lo que se puede utilizar para mejorar la comunicación y tener visuales que se puedan presentar tanto con el transportador como la producción de los *radiofármacos*. **La automatización de reportes** se puede verificar a través de algún experto en manejo de herramientas ofimáticas para que entregue las herramientas necesarias en la realización de informes y que estos no se vuelvan una herramienta tan manual si no que pueda darse algo más estructurado y de mayor evaluación. **Los demás puntos como el tráfico en la vía y programa de mantenimiento preventivo** son recomendaciones que se pueden dar al transportador para su implementación, dado que es algo que netamente manejan desde allá.

## **6 Aportes a mi formación personal**

En primera parte , debo agradecer a la empresa **Ciclotrón Colombia** por permitirme realizar este proyecto empresarial y hacerme parte de sus procesos para acudir a la mejora de los mismos, aporta en gran parte a mi crecimiento personal y laboral y me dio como aprendizaje que con esfuerzo y constancia se puede lograr realizar grandes cosas, me ayuda como profesional y me reto a buscar información que no conocía y aprender de ella, me mostró que tengo grandes cualidades el realizar un proyecto de tal magnitud y espero sea de ayuda en un futuro para que pueda mejorar los procesos internos de la empresa.

## **7 Aportes a mi formación profesional**

Este proyecto empresarial enmarca en gran medida las habilidades y el conocimiento que se ha adquirido durante el ciclo universitario, combinado con un sentido de pertenencia por la empresa, puesto que tuve la gran oportunidad de realizarlo para la empresa en la que hoy en día

trabajo, ayudo a mi crecimiento profesional permitiendo conocer los puntos críticos que se pueden mejorar en los procesos internos de la empresa. Este proyecto tampoco hubiera sido posible sin el apoyo de las personas que contribuyeron con la elaboración del trabajo, dieron ideas o aportaron información para que se hiciera aún más relevante el trabajo que hoy realizo. Se agradece también el asesor de prácticas profesionales por la buena orientación a lo largo de este proceso y por su constante disposición, apoyo y su gran experiencia aportada.

## 8 Conclusiones

- En definitiva, para conocer la situación real de una empresa y realizar estrategias acordes a la mejora de la situación se hace necesario tener los sistemas de información correctamente actualizados y realizar una revisión rigurosa de los mismos para que cuando algo no esté funcionando de manera correcta estratégicamente se pueda abordar rápidamente.
- Cuando en cierta medida del proceso se depende de un tercero, como lo es el caso del transporte del *material radioactivo* quien lo realiza un tercero, es necesario realizar reuniones periódicas, mejorar los canales de comunicación y exigir cuando sea necesario al transportador para dar cumplimiento de las entregas.
- A través del proyecto se puede abordar la situación real de una empresa y sus “dolencias” de esta manera como el estudiante a partir de conocer la situación puede ayudar a mejorar sus procesos y con dicho análisis dar una propuesta ganadora a la empresa.
- El proceso con el asesor-docente se concluye con una propuesta e idea muy orientada a lo que buscaba la empresa, agradecer al docente por las recomendaciones e ideas que ayudo y apporto en el trabajo final.

## 9 Recomendaciones

- Los seguimientos diarios a las entregas deben ser un factor clave y se deben convertir en una responsabilidad diaria tanto de Ciclotrón Colombia como de la empresa transportadora, además de darle la importancia necesaria para que cuando se tenga algún tipo de novedad, sea atendida lo más rápido posible, se recomienda utilizar una persona enfocada en hacer este seguimiento diario, aproximadamente cada 2 horas a través de los sistemas de comunicación, la exigencia al transportador debe ser más rigurosa además de esto, se debe verle más como ese aliado estratégico y buscar mancomunadamente las maneras más eficientes de optimizar los procesos que si bien ya sabemos la importancia del **tiempo** en este rubro de la salud.
- En este tipo de trabajos el estudiante debe de encontrar apoyo tanto empresarial como desde la universidad , que desde la parte empresarial se pudo denotar gran interés en que el estudiante sacará adelante el proyecto, al igual que con el asesor de prácticas quien estuvo a disposición para brindar ayuda y concluir el trabajo de la mejor manera, desde la universidad y la coordinación de la práctica pienso que deben estar más involucradas en estos trabajos que son de vital importancia para concluir la formación del estudiante, brindar más herramientas y/o generar espacios que puedan servir como punto de partida o base para estos proyectos de tan alta rigurosidad.

## 10. Bibliografía y Webgrafía

*Ciclotrón Colombia – Producción de radiofármacos utilizados para imágenes diagnósticas de*

*PET.* (n.d.). Ciclotroncolombia.com (Ciclotron, 2010)

<https://www.ciclotroncolombi.com>.

Grupo VIDAWA S. A. S. (n.d.). *kawak.* (Kawak, 2010)

<https://www.kawak.com.co/ciclotroncolombia/main/home.php>

*Inicio.* (n.d.). Com.co. from <https://www.camaramedellin.com.co/>

*STPS.* (n.d.). Gob. Mx.

<https://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4921/STPS/STPS.html>

*Transporte de material radiactivo - CSN.* (n.d.). Csn.es. Retrieved May 14, 2024, from

<https://www.csn.es/proteccion-radiologica/transporte-de-material-radiactivo>.

(N.d.-a). Csn.Es. Retrieved (Dellmans, 2015)

[https://www.csn.es/documents/10182/914805/El%20transporte%20de%20materiales%20radiactivos%20\(Actualizaci%C3%B3n%202015\)#:~:text=Bulto%20es%20el%20embalaje%20m%C3%A1s%20el%20contenido%20radiactivo](https://www.csn.es/documents/10182/914805/El%20transporte%20de%20materiales%20radiactivos%20(Actualizaci%C3%B3n%202015)#:~:text=Bulto%20es%20el%20embalaje%20m%C3%A1s%20el%20contenido%20radiactivo).

(N.d.-b). Ispch.Cl. (Delgado, 2006)

<https://www.ispch.cl/sites/default/files/Nota%20T%C3%A9cnica%20N%C2%B0%2034%20Trabajador%28a%29%20Ocupacionalmente%20Expuesto%28a%29%20a%20Radiaciones%20Ionizantes.pdf>.