

**PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE PRENDAS DE CONTROL (FAJAS) EN LA CIUDAD DE
BOGOTA.**

**CARLOS ENRIQUE TALERO HERNANDEZ
EDWARD FABIÁN ROJAS ARIZA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2016

**PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA DE
PRODUCCIÓN DE PRENDAS DE CONTROL (FAJAS) EN LA CIUDAD DE
BOGOTA**

**CARLOS ENRIQUE TALERO HERNANDEZ
EDWARD FABIÁN ROJAS ARIZA**

**Trabajo para Optar al Título de
Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos**

**DIRECTOR
EDGAR SANCHEZ GOMEZ
MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2016

DEDICATORIA

El presente trabajo es dedicado a nuestras familias, quienes nos acompañaron, animaron y con paciencia se ajustaron a nuestra agenda académica.

AGRADECIMIENTO

Primeramente le agradecemos a Dios por bendecirnos para llegar hasta donde hemos llegado y cumplir con este logro académico que nos propusimos este año.

A la UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER por darnos la oportunidad de estudiar y convertirnos en especialistas capaces de enfrentar nuevos retos. A nuestros profesores que durante toda la especialización aportaron su conocimiento y experiencia a nuestra formación.

Por último, agradecemos a nuestros padres y familiares, algunos están aquí con nosotros y otros en nuestros recuerdos y en nuestro corazón, sin importar en donde estén queremos darles las gracias por formar parte de nosotros, por todo lo que nos han brindado y por todas sus bendiciones. Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN.....	16
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.....	17
1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.	17
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.	17
1.3 OBJETIVOS.....	18
1.3.1 Objetivo General.	18
1.3.2 Objetivos Específicos.....	18
1.4. ALCANCE.....	18
2. MARCO TEORICO.....	19
2.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?	19
2.2 MARCO REFERENCIA DEL PROYECTO.....	20
2.2.1 Referencia Geográfica del proyecto.....	20
2.2.2 Características generales de la localidad.....	21
2.3 TEORIA SOBRE EL DISEÑO DE PLANTA.	22
2.3.1 Modelo de Producción. De.....	24
2.3.2 Clase de Planta.	25
2.3.3. Oficinas administrativas y de apoyo.....	26
2.3.4 Puntos de distribución, bodegas y almacenes.	27
2.3.5 Áreas de estudio en el diseño de instalaciones.....	27
2.3.6 Principios aplicados al diseño de planta.....	28
2.3.7 Factores que afectan el diseño de planta.....	31
2.4 HERRAMIENTAS APLICADA AL DISEÑO DE PLANTA.	36
2.4.1 Estudio de movimientos. (...).	37
2.4.2. Métodos de Distribución.....	43
2.5. PREGUNTAS EN LA IMPLEMENTACION DEL DISEÑO DE PLANTA.	48

2.6. GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS – (<i>Guía del PMBOK®</i>) –Quinta Edición	52
2.6.1 Grupo de Procesos en la Gerencia de Proyectos.	52
2.6.2 Áreas de Conocimiento en la Gerencia de Proyectos.	54
3. GRUPO DEL PROCESO DE INICIACIÓN.	61
3.1 DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	61
3.2 IDENTIFICAR LOS INTERESADOS.....	65
3.2.1 Matriz de los Interesados.	67
4. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	70
4.1 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.	70
4.1.1 Planificar La Gestión del Alcance.....	71
4.1.2 EDT Del Proyecto	73
4.2. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO.	75
4.3. GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO.....	82
4.4 GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.	86
4.5. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO.....	89
4.6. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO.....	94
4.7. GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO.....	98
5. CONCLUSIONES.....	103
BIBLIOGRAFIA.....	104

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Las Ventajas y Desventajas de los criterios del diseño de planta.....	23
Tabla 2. Áreas que considerar... ..	28
Tabla 3. Factores del Servicio	33
Tabla 4. Preguntas a los métodos de trabajo.....	38
Tabla 5. Clases de Diagramas de Flujo en el Lay out	39
Tabla 6. Símbolos ASME para presentar actividades de los procesos.....	40
Tabla 7. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos, de la Guía del PMBOK [®] , Quinta Edición 2013.	60
Tabla 8. Entradas y salidas de constitución del proyecto	61
Tabla 9. Acta de Constitución dl Proyecto	63
Tabla 10. Entradas y salidas de los interesados	66
Tabla 11. Matriz de los Interesados.	67
Tabla 12. Entradas y salidas del alcance del proyecto.....	71
Tabla 13. Diccionario de la WBS	74
Tabla 14. Entradas y salidas del tiempo del proyecto	75
Tabla 15. Matriz de actividades	76
Tabla 16. Listado de hitos.....	77
Tabla 17. Estimación de recursos.....	78
Tabla 18. Cronograma.....	80
Tabla 19. Entradas y salidas estimar costos y determinar presupuestos	82
Tabla 20. Costo de salarios.	84
Tabla 21. Costo por Actividades.	85
Tabla 22. Entradas y salidas planificar Gestión de Calidad.....	86
Tabla 23. Matriz Línea base de calidad del proyecto	88
Tabla 24. Entradas y salidas de planificar gestión de los recursos humanos	90
Tabla 25. Gestión de los recursos humanos (Identificación de equipo de trabajo)	91

Tabla 26. Matriz de roles y responsabilidades del proyecto	93
Tabla 27. Entradas y salidas de gestión de las comunicaciones	94
Tabla 28. Plan De Comunicaciones Manufacturas Alfa S.A.S	96
Tabla 29. Entradas y salidas de gestión de riesgos del proyecto	98
Tabla 30. Escala de probabilidad de ocurrencia.	100
Tabla 31. Impacto costo.....	100
Tabla 32. Impacto Cronograma.	100
Tabla 33. Nivel de severidad	101
Tabla 34. Matriz de gestión de riesgo del proyecto.....	101

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Fachada del local. Primer piso.....	20
Figura 2. Ubicación por GPS del local	21
Figura 3. Fábricas ubicadas cerca del local ubicadas por google map	22
Figura 4. Diagrama de Producción Intermitente.....	25
Figura 5. Distribución de áreas administrativas.....	26
Figura 6. Circulación del trabajo	30
Figura 7. Ejemplo de diagrama de flujo de recorrido.....	42
Figura 8. Espacio alrededor de los puestos de trabajo	44
Figura 9. Grupo de Proceso de la Dirección de Proyectos, de la <i>Guía del PMBOK®</i> , Quinta Edición 2013.	53
Figura 10. EDT Del Proyecto	73
Figura 11. Red del proyecto (secuencia de las actividades).	77
Figura 12. Duración de las actividades.	79

RESUMEN

TITULO: PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRENDAS DE CONTROL (FAJAS) EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ.

**AUTORES: CARLOS ENRIQUE TALERO HERNANDEZ
EDWARD FABIÁN ROJAS ARIZA****

PALABRAS CLAVES: METODOLOGÍA DE LA GUÍA DEL PMBOK®, INICIACIÓN, PLANIFICACIÓN, PLAN DE DIRECCIÓN DEL PROYECTO, DISEÑO DE PLANTA, ACTA DE CONSTITUCIÓN, CONFECCIÓN

Manufacturas Alfa S.A.S., es una microempresa dedicada a la confección y comercialización de prendas de control (fajas moldeadoras y postquirúrgicas), que desarrolla su proceso productivo con personal técnico calificado desde sus diferentes viviendas (trabajo en casa o confección a satélite), situación que desde las perspectivas del negocio requiere del diseño de una planta de confección, que optimice los costos operativos, mejore la productividad y rentabilidad de la empresa.

Este trabajo de grado se enfoca en realizar un diseño de planta para la empresa Manufacturas Alfa S.A.S, aplicando los procesos de iniciación y planificación, según la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) - Quinta Edición.

El desarrollo de este trabajo de grado, inicia con el marco de referencia mencionando y describiendo todos los conceptos que posiblemente se requieren para el diseño de una planta, soportados con las afirmaciones de autores que desarrollan la teoría sobre el diseño de planta, herramientas para su identificación y preguntas a realizar en su implementación, ofreciéndonos pautas lógicas en el desarrollo del presente proyecto.

Continuando con los objetivos trazados en el diseño de la planta, en el acta de constitución del proyecto, se documentaron las necesidades del área de negocio (el cliente) que dieron origen a la iniciativa, las premisas (supuestos), restricciones (de tiempo, presupuesto, etc.), los requisitos de alto nivel del cliente y los requisitos de alto nivel del producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar.

Basados en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK®) - Quinta Edición, se preparó y consolidó el plan de gestión de alcance, así como los de tiempo, costos, calidad, recursos humanos, comunicación y riesgo del presente proyecto.

* Trabajo de Grado

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Director Edgar Sánchez Gómez

ABSTRACT

TITLE: PROJECT MANAGEMENT PLAN FOR DESIGNING A GARMENT PRODUCTION PLANT CONTROL (STRIPS) IN THE CITY OF BOGOTA.*

**AUTHORS: ENRIQUE CARLOS HERNANDEZ TALERO
EDWARD FABIÁN ARIZA RED****

KEYWORDS: METHODOLOGY PMBOK® GUIDE, INITIATION, PLANNING, PROJECT MANAGEMENT PLAN, PLANT DESIGN, CHARTER, CLOTHING

Manufactures Alfa SAS, is a small company dedicated to the manufacture and marketing of control garments (molding and post-surgical girdles), which develops its production process with qualified technical personnel from different homes (work at home or making a satellite), situation from business prospects requires the design of a garment plant, optimizing operating costs, improve productivity and profitability.

This degree work focuses on making a plant design for Alfa Manufacturas S.A.S applying the processes of initiation and planning, according to the guide fundamentals for project management (PMBOK® Guide) - Fifth Edition.

The development of this paper grade, begins with the framework mentioning and describing all concepts that may be required for plant design, supported the statement authors develop the theory of plant design tools identification and questions to be made in its implementation, offering logical patterns in the development of this project.

Continuing with the objectives in the design of the plant, the founding document of the project where the needs of the business area (the client) that gave rise to the initiative, the premises (assumptions), restrictions (of documented develops time, budget, etc.), the high-level requirements of the customer and the high-level requirements of the product, service or result that the project must provide.

Based on the fundamentals guide for project management (PMBOK® Guide) - Fifth Edition, prepared and consolidated management plan: scope, time, cost, quality, human resources, communication and risk, of this project.

* Working Grade

** Faculty of Mechanical Engineering and Physical. School of Industrial and Business Studies. Specialization in Evaluation and Project Management. Director Edgar Sánchez Gómez

INTRODUCCIÓN.

La industria textil y confección en Colombia cuenta con más de 100 años de experiencia y una cadena de producción consolidada y experimentada. El sector representa el 7,5% del PIB manufacturero y el 3% del PIB nacional, constituye más del 5% del total de exportaciones del país. *DANE, 2015*¹. Por esta razón, las empresas manufactureras en Colombia logran ser reconocidas por clientes en el exterior que valoran los productos y la mano de obra, en el proceso de exportar las empresas identifican diferentes requerimientos que deben cumplir o mejorar para atender el potencial exportador de su producto.

Uno de los requerimientos internos que las empresas evalúan al momento de iniciar su posible expansión en procesos de producción para atender potenciales demandas, es la ampliación o mejora de su planta.

Manufacturas Alfa S.A.S., como microempresa dedicada a la confección y comercialización de prendas de control (fajas moldeadoras y postquirúrgicas), desarrolla su proceso productivo con personal técnico calificado desde sus diferentes viviendas (trabajo en casa o confección a satélite), situación que desde las perspectiva del negocio requiere del diseño de una planta de confección, que optimice los costos operativos, mejore la productividad y rentabilidad de la empresa.

¹ PROCOLOMBIA. Inversión en el Sector Sistema Moda22 de FebrerodDe 2015. [en línea] {citado 14 de abril de 2016] Disponible en: <http://inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas/textil-y-confeccion.html>

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO.

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Manufacturas Alfa S.A.S, cuenta con un cliente mayorista en el extranjero ubicado en Lima-Perú; sus órdenes de pedido se atienden con producción a satélite en el tiempo establecido, pero sin un único criterio de calidad.

Los desplazamientos para controlar la producción no permiten realizar un seguimiento constante al producto en proceso y terminado (cinco satélites ubicados en diferentes localidades al sur de la ciudad de Bogotá), generando aumentos en los costos de producción.

Con la idea de fortalecer la demanda existente y potencial que ofrecen los clientes de países de Centro América y Sur América, se requiere el diseño de una planta de producción en el local propio.

1.2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

La empresa Manufacturas Alfa S.A.S, requiere el diseño de una planta de producción de prendas de control, que permita mejorar la calidad de sus prendas, minimizar el tiempo de elaboración del producto, ejercer controles y desarrollar procesos más eficientes.

El diseño de esta planta nos permitirá como estudiantes de la Especialización de Evaluación y Gerencia de Proyectos, aplicar los conceptos aprendidos en la guía

de los fundamentos para la dirección de proyectos (*Guía del PMBOK*[®]) - Quinta Edición.

1.3 OBJETIVOS.

1.3.1 Objetivo General. Desarrollar un plan de dirección del proyecto para el diseño de una planta de confección de prendas de control (fajas) en la ciudad de Bogotá.

1.3.2 Objetivos Específicos.

- Definir las principales características que tendrá el diseño de la planta de producción de prendas de control.
- Realizar el acta de constitución del proyecto e identificar los interesados enmarcados en el grupo de proceso de inicio de acuerdo con la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (*Guía del PMBOK*[®]) - Quinta Edición.
- Desarrollar el proceso de planificación basado en la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (*Guía del PMBOK*[®]) - Quinta Edición.

1.4. ALCANCE.

Este proyecto consiste en desarrollar el diseño de una planta de producción de prendas de control (fajas) en la ciudad de Bogotá-Colombia, analizando los procesos de iniciación y planificación, según la guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (*Guía del PMBOK*[®]) - Quinta Edición..

2. MARCO TEORICO.

2.1 ¿QUÉ ES UN PROYECTO?

De acuerdo con la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) — Quinta edición, un proyecto² es:

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto, cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. (...)

Cada proyecto genera un producto, servicio o resultado único. El resultado del proyecto puede ser tangible o intangible. Aunque puede haber elementos repetitivos en algunos entregables y actividades del proyecto, esta repetición no altera las características fundamentales y únicas del trabajo del proyecto. Por ejemplo, los edificios de oficinas se pueden construir con materiales idénticos o similares, y por el mismo equipo o por equipos diferentes. Sin embargo, cada proyecto de construcción es único, posee una localización diferente, un diseño diferente, circunstancias y situaciones diferentes, diferentes interesados, etc.

(...) Un proyecto puede involucrar a una única persona o a varias personas, a una única unidad de la organización, o a múltiples unidades de múltiples organizaciones.

² PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) 5ta Edición. Pensilvania, EE.UU. Editorial Project Management Institute. p. 32013

2.2 MARCO REFERENCIA DEL PROYECTO

2.2.1 Referencia Geográfica del proyecto. El local con una dimensión de 12 metros de frente por 22 metros de fondo, se ubica en el barrio Class Roma de la localidad de Kennedy³, localidad que se ubica en el sector suroccidental de la ciudad de Bogotá y está demarcada de la siguiente manera: por el Oriente, limita con la Avenida Congreso Eucarístico (AV KR 68); por el Norte, con el Río Fucha y la CL 13; por el Sur, con la Autopista Sur, el Río Tunjuelito y la Avenida CL 40 Sur; por el Occidente, con Camino Osorio Bosa y el Municipio de Mosquera.

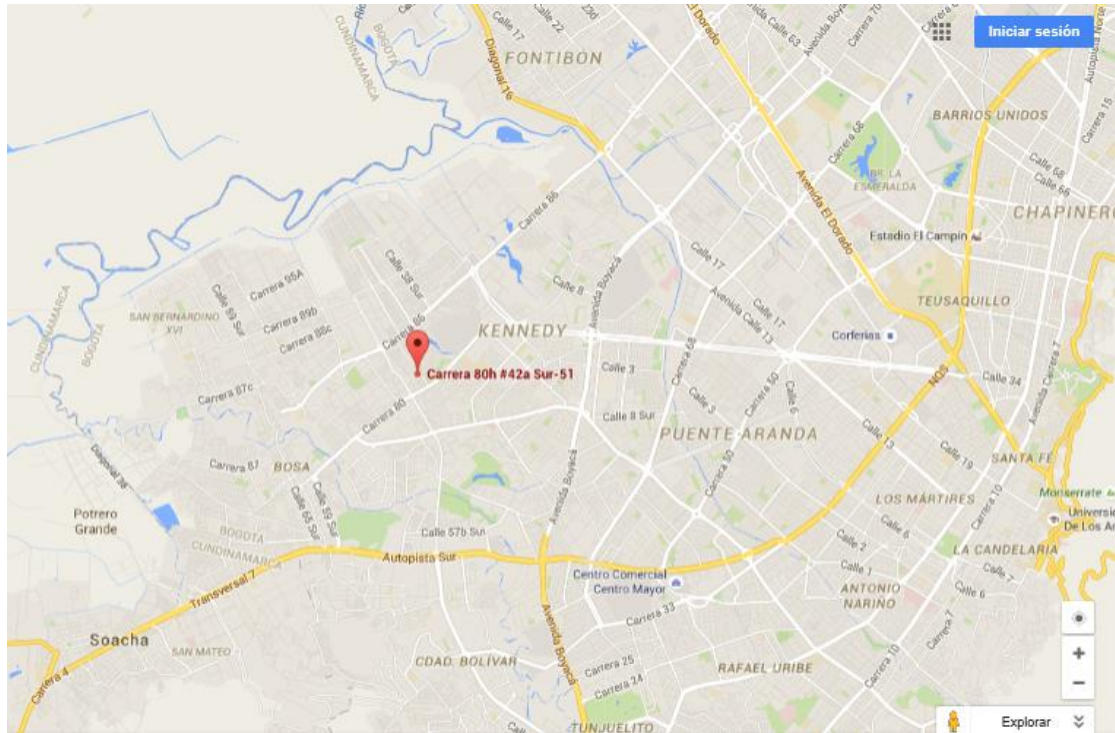
Figura 1. Fachada del local. Primer piso



Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) 5ta Edición. Pensilvania, EE.UU. Editorial Project Management Institute. p. 32013

³ SECRETARIA DISTRITAL DE CULTURA, Recreación y Deportes. Cultura, Recreación y Deporte. Noviembre 2008. <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/observatorio/documentos/localidades/kenedy.pdf>

Figura 2. Ubicación por GPS del local



Fuente: Google Map. Ubicación por GPS del local [en línea] [citado 10 de abril de 2016] disponible en: <https://maps.google.com/>

2.2.2 Características generales de la localidad

- **Servicios públicos⁴**

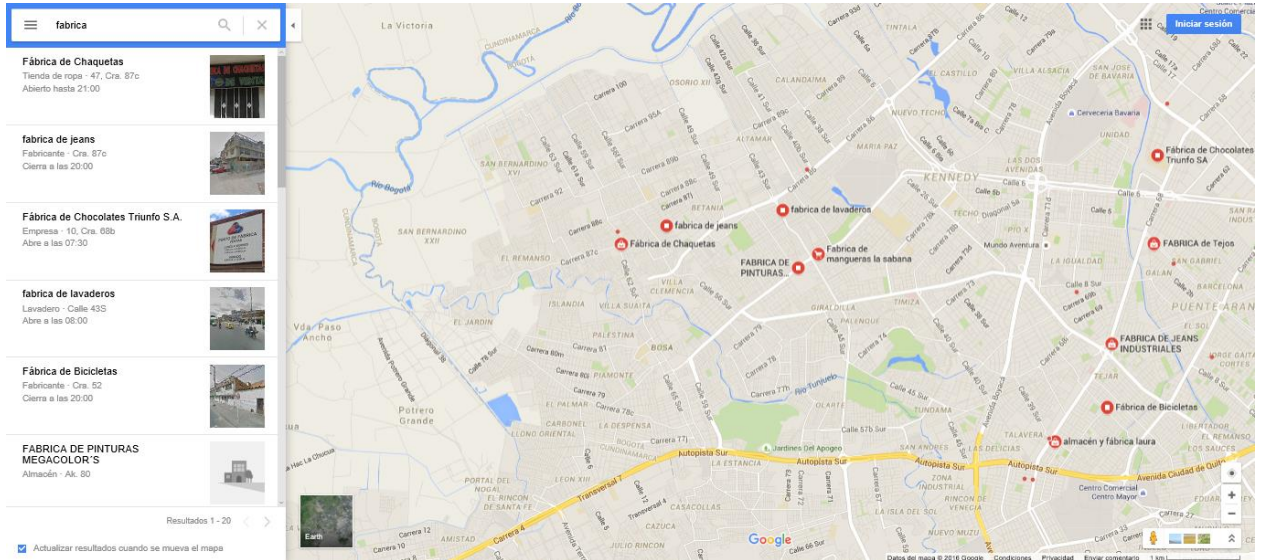
El acceso a los servicios públicos en la localidad es bueno: 100% en servicio de aseo; coberturas superiores al 99% en los servicios de acueducto, alcantarillado y energía eléctrica. Así mismo, Kennedy registra coberturas superiores al promedio de la ciudad en los servicios de gas natural (89,4%) y telefonía (88,9%).

⁴ SECRETARÍA DISTRITAL DE CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE.). Cultura Recreación y Deporte. Localidad de Kennedy ficha básica. noviembre de 2008 [en línea] [citado 15 de marzo de 2016] Disponible en: <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/observatorio/documentos/localidades/kenedy.pdf>

- **Otras fábricas en la zona**

En un radar de 10 cuadras a la redonda se ubican diferentes empresas, como se puede visualizar en el mapa consultado fábricas de chaquetas, jeans, mangueras, pinturas, lavaderos, entre otras actividades productivas y comerciales.

Figura 3. Fábricas ubicadas cerca del local ubicadas por google map



Fuente: Google Map Ubicación del local. [en línea] [citado marzo 28 de 2016]
 Disponible en: <https://maps.google.com/>

2.3 TEORIA SOBRE EL DISEÑO DE PLANTA.⁵

De acuerdo a la definición de diseño de planta, por los autores (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, págs. 13-14), en su libro Diseño de Planta, se precisa lo siguiente:

(...) El diseño de planta es la actividad que organiza los elementos que intervienen en una planta de transformación o prestación de servicios y permite el uso

⁵ BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

adecuado de métodos de trabajo que guardan una interrelación con el espacio en el que se ordenan los elementos con las variables propias de un sistema de operaciones o de producción. Además, procura mejorar los niveles de productividad al disminuir la manipulación y el transporte de equipos, maquinaria, personas y materiales.

Actualmente, los diseños de planta corresponden a las exigencias del mercado, a los cambios tecnológicos, al desarrollo de productos nuevos o de servicios, al traslado o apertura de nuevas plantas; en términos generales, a una reacción del comportamiento de la industria generada por las condiciones de la globalización y la competitividad.

En la tabla 1 se enumeran algunas ventajas de realizar metódicamente el diseño de planta y las desventajas de no aplicar correctamente los criterios que se manejan en el diseño.

Tabla 1. Las Ventajas y Desventajas de los criterios del diseño de planta

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • Aprovechamiento del espacio con destino definido para su uso efectivo. • Reducción de la inversión del capital relacionado con la utilización de espacios. • Disminución de los movimientos innecesarios. • Incremento del valor agregado del producto por disminución del tiempo en proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Complejidad cuando se trata de edificaciones que presenten áreas independientes sin relación con otras. • Costoso diseño de planta cuando se readecuan plantas después de varios años de funcionamiento. • No se presentan flujos de trabajo organizados y, por consiguiente, se emplea más tiempo en la producción.

Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

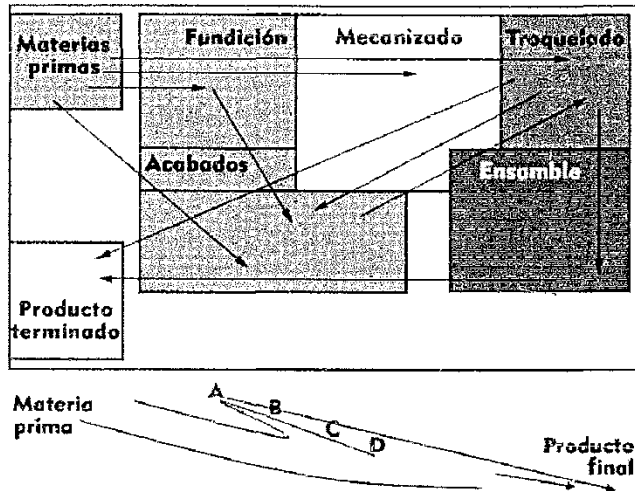
2.3.1 Modelo de Producción. De acuerdo a los modelos producción que expone⁶, en su libro Diseño de Planta, de acuerdo al tamaño de la planta y el esquema de producción y comercialización, la empresa Manufacturas Alfa S.A.S se identifica con un modelo de producción intermitente, al respecto veamos cómo se explica este modelo:

La inversión en equipos y maquinaria es baja, pues no hay una secuencia definida del producto y por esto se diseñan plantas flexibles en las cuales se pueden producir diferentes productos. El diseño de planta se basa en el proceso o disposición por departamentos de operaciones similares. La maquinaria utilizada es, en gran porcentaje, de diseño estándar y el volumen de producción es bajo por tratarse de productos fuera de norma o producido bajo pedido. Tanto la existencia de materias primas como el inventario de producto final son bajos y el recurso humano debe contar con grado de especialización medio y alto. El nivel de supervisión es alto debido a las exigencias de calidad. Se requieren controles del producto al inicio, en el proceso y al final. La planeación y el control de producción se realizan por carga de horas por departamento. El volumen de producción se puede incrementar adquiriendo más maquinaria. Se puede trabajar por turnos y en especial por procesos y, si se desea, se pueden incorporar equipos y maquinaria por procesos en caso de ser necesario.

En la figura 4 se diagrama un ejemplo de producción intermitente donde se producen varios productos y cada uno cumple un flujo propio en las instalaciones

⁶ Ibid p.17-18

Figura 4. Diagrama de Producción Intermitente



Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

2.3.2 Clase de Planta. De acuerdo a la información reportada por el patrocinador del proyecto, la empresa desarrolla sus productos orientados al proceso, al respecto los autores⁷ hace mención que:

(...) Esta clase de planta trabaja en función de los procesos de cada producto y se destaca la importancia del flujo ordenado de acuerdo con el movimiento de los productos a través de los diferentes procesos que se realizan.

La esencia en este caso es la disposición de áreas que se entrelacen a través de un flujo sincronizado que evite desplazamientos innecesarios e incurrir en costos de manipulación de materiales a través de las diferentes áreas. Una de las técnicas que se pueden aplicar en este caso es la construcción de la matriz producto proceso, que permite identificar el proceso de mayor carga y de esta forma se puede realizar un diseño de planta más eficiente en el uso de espacio y tránsito.

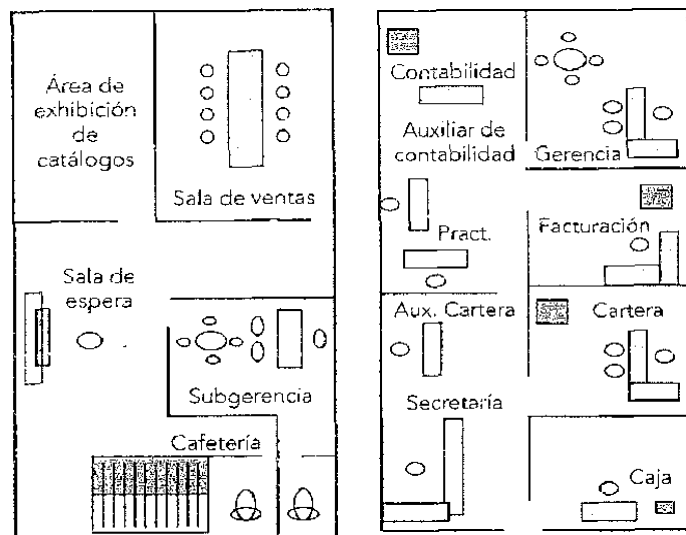
⁷ Ibid p.19-20

2.3.3. Oficinas administrativas y de apoyo. Esta área será contemplada por el patrocinador del proyecto, por lo tanto es importante identificarla dentro del diseño de la planta, la cual según los autores⁸ (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, págs. 22-23) representa lo siguiente:

(...) Se determina la posición de los empleados, su equipo y el flujo relacional entre los diferentes departamentos o áreas que se consideren. Su distribución debe seguir una dinámica que tenga en cuenta la frecuencia de los contactos para determinar la adecuada ubicación de los espacios requeridos. (...)

(...) Para la disposición de áreas administrativas es importante definir la clase de relación que existe entre los diferentes departamentos o áreas de trabajo.

Figura 5. Distribución de áreas administrativas



Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

⁸ Ibid p. 22-23

2.3.4 Puntos de distribución, bodegas y almacenes. Los autores (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, págs. 23-24) frente a la distribución de espacios resaltan lo siguiente:

Busca el equilibrio entre las necesidades de espacio para el almacenamiento y el manejo de las diferentes clases de materiales (...). Por esto es importante definir los aspectos básicos para la determinación de las áreas y el flujo de tránsito que se debe seguir. Para la asignación de espacios se debe tener en cuenta:

- Características de las materias primas, productos en proceso, producto final, partes, componentes e instintos
- Protección de los materiales
- Equipos de almacenamiento, transporte y manipulación
- Rotación de los inventarios
- Servicios relacionados con el proceso de almacenaje (energía, agua, refrigerantes, aire comprimido)
- Instintos requeridos para prestar el servicio de almacenaje (material administrativo)

(...) La distribución de espacios en una bodega o almacén debe priorizar los flujos para el ingreso y salida de los materiales, el uso de los espacios para la correcta ubicación de los diferentes materiales según su nivel de rotación y las técnicas de clasificación de acuerdo con la inversión realizada.

2.3.5 Áreas de estudio en el diseño de instalaciones. Los autores (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, pág. 27) sugieren considerar diferentes áreas previamente al diseño de la planta, por lo tanto y como referencia al análisis del posible diseño, veremos en la siguiente tabla las áreas que probablemente se deben considerar, así:

Tabla 2. Áreas que considerar...

ÁREA	OBSERVACIÓN
Transporte	Se considera toda actividad que implica desplazamiento de materias primas, insumos, productos en proceso, productos terminados, parres o componentes.
Producción	Involucra todas las actividades de transformación en las cuales se agrega valor.
Embalaje	Equipos y maquinaria necesarios para el empaque final del producto.
Embarque	Puntos de despacho de panes, componentes o producto final.
Instalaciones externas	Requerimientos de espacios para ubicación de equipos de apoyo, plantas eléctricas, plantas de tratamiento de agua y depósitos de combustibles, entre otros.
Manejo de materiales	Técnicas utilizadas para mejorar el desplazamiento tanto a nivel interno como a nivel externo de las materias primas, instintos, producto en proceso, producto terminado, etc.
Recepción	Puntos de recibo de materiales de diversa índole.
Ensamblaje	La elaboración de productos en grandes volúmenes y que constan de numerosas partes que han sido estandarizas requiere equipos auxiliares para apoyo, sistemas automáticos y diseño de soportes y medios para montajes continuos a lo largo de la línea de ensamble.
Seguridad	Medios, símbolos, equipos y dispositivos que son necesarios para resguardar y proteger a los trabajadores.
Oficinas	De apoyo administrativo para el procesamiento de las ordenes de producción o de operaciones.
Servicios al personal	Espacios necesarios para brindar el soporte a las líneas de producción o de operaciones- Entre estos se consideran; calidad, mantenimientos, instalaciones eléctricas, sanitarias, combustible, bienestar e infraestructura.
Almacenaje	Se relaciona con espacios tanto temporales como definitivos para guardar y proteger diversos materiales.
Desechos	Recipientes con características especiales para el manejo de desperdicios y desechos que son contaminantes del medio ambiente. También se consideran procesos de tratamiento de los desechos.

Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

2.3.6 Principios aplicados al diseño de planta. Los principios que citan los autores (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, págs. 28-31), se basan en el autor Richard Muther, (libro Distribución en Planta, 1981), los cuales buscan regular el funcionamiento y la operación de la planta, y son explicados por los autores así:

Integración: Consiste en la interrelación que se establece entre los elementos presentes en las instalaciones industriales, como materiales, insumos, maquinaria y equipos, recurso humano e información (...), para producir al mínimo costo. Así

mismo, el principio se relaciona con los factores de materiales, maquinaria y hombre.

(...) **Movimiento material:** Este principio hace referencia a la circulación del material entre las diferentes secuencias del proceso. Generalmente se establece la mínima distancia y la forma de manipulación de los elementos relacionados con el movimiento. Además, tiene que ver con el factor de movimiento, que comprende: transporte horizontal, vertical, combinado, equipos para movimiento, bandas transportadoras, tubería, conductos, gravedad, grúas, puentes grúas, elevadores, rampas, contenedores, vehículos montacargas, gatos hidráulicos, manejo combinado, análisis de métodos de manejo, equipos suplementarios.

También se afecta con este principio el factor de espera, el cual considera: área para almacenamientos temporales, costos de manejo, costos de registros por espera, costos de espacio, punto fijo, incremento de flujo y método de almacenaje alto, entre otros.

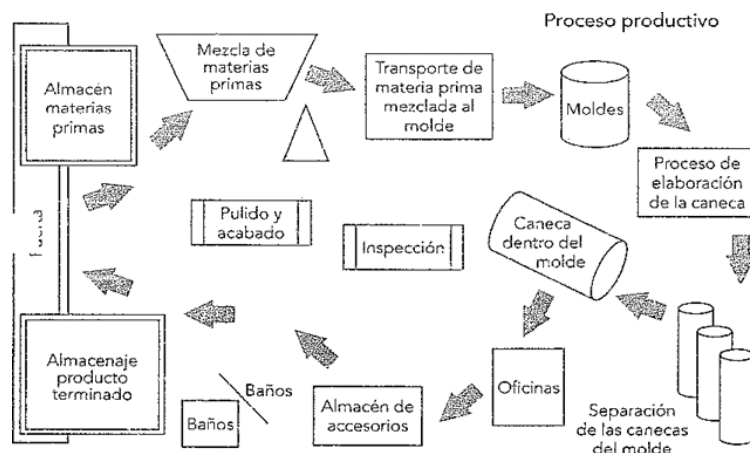
Circulación de trabajo: En este principio se tiene en cuenta la disposición de las áreas de trabajo que permiten ahorro de espacio, el tiempo entre operaciones y el manejo de la secuencia de los procesos para generar ahorro de tiempo y de costo. El ordenamiento del flujo es el primer paso que se debe dar para establecer la uniformidad en la circulación tanto del material como de las personas dentro de la planta. Por lo tanto, se recomienda emplear todo mecanismo que simplifique la circulación para el acercamiento de los procesos, como bandas transportadoras, elevadores de cangilones, tubería por gravedad o tornillos sinfín.

La plena disposición de los puestos de trabajo, del uso de herramientas adecuadas, de los recipientes de materia prima y otros permite el ahorro de tiempo y la facilidad de la secuencia de los procedimientos inherentes al proceso. No obstante, es importante reconocer que algunos estudios han establecido que un

30% del tiempo, en promedio, se invierte en desplazamientos innecesarios entre operaciones.

El factor relacionado con este principio corresponde al de edificación. En el diagrama de la figura 6 se observa la disposición de varios elementos y la dirección de la circulación del trabajo.

Figura 6. Circulación del trabajo



Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

Utilización efectiva del espacio: (...) Conduce al aprovechamiento de la utilización vertical y horizontal del espacio de una instalación industrial (...), para que se produzca el mínimo costo por estación, por área de trabajo o por almacenaje, entre otros.

(...) **Condiciones de trabajo:** (...) Hacer agradable el entorno y el ambiente en el cual se desarrollan los procesos, los servicios y las demás actividades. Además, se relaciona con el factor de servicios relativos al personal, a la maquinaria, al material, a la administración y a la edificación.

Cambio: (...) La posibilidad de reordenar parte de la planta con un mínimo costo y cumpliendo con los principios anteriores (...). El factor cambio se debe considerar para cumplir con este principio.

2.3.7 Factores que afectan el diseño de planta. Se presenta un breve resumen sobre los factores que influyen en las áreas que van a ser definidas en el diseño de la planta, la cuales fueron explicadas por los autores (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, págs. 31-54) y se describen a continuación:

(...) **Material:** (...) Es importante determinar las condiciones y propiedades de los materiales en su ingreso, tránsito y salida final, puesto que de ahí se derivan los cálculos para determinar espacios, equipos para manipulación y movimiento, técnicas de almacenamiento, interrelación existente entre equipos, maquinaria y personas dentro de un sistema de producción.

(...) **Maquinaria:** (...) Las características físicas de las maquinarias y de los equipos determinan las áreas necesarias para su instalación, así como los servicios industriales (energía eléctrica, gas, agua, vapor, condensados, aceites, combustibles, aire comprimido, refrigerantes) que aportan energía al proceso productivo para que se realice.

(...) Dependiendo de la clase de maquinaria se determinan las condiciones para su operación. Los datos pertinentes se inician por las dimensiones del equipo, el nivel de tecnología requerido y las áreas de materia prima o producto alrededor de este. Por consiguiente, es necesario considerar el dimensionamiento de máquinas o equipos para hallar las dimensiones principales y las variables de operación con el fin de seleccionar y diseñar la máquina o el equipo que se requiere en el proceso industrial. (...)

(...) Continuando con las generalidades del factor maquinaria, también es necesario tener en cuenta la forma como se instala la máquina o el equipo, los requerimientos de espacio, las conexiones, los espacios de circulación, los puntos comunes de instalación, los tableros de visualización, los mecanismos de seguridad, las áreas necesarias para operar y realizar los procesos de transformación; pero previamente es importante verificar el flujo o circulación requeridos para mejorar la eficiencia del sistema productivo.

(...) **Hombre:** Con respecto a este factor se examinan las condiciones favorables para las personas que participan en las diferentes actividades, tanto de las áreas administrativas como de las áreas productivas; por esto se revisa la disposición del espacio necesario para la ubicación del personal directivo, ejecutivo, gerencial y administrativo; el personal de servicios generales operarios de mantenimiento, operarios y vigilantes; y los jefes de grupo, área, equipo y sección.

Las características de los espacios son determinantes para la realización de las actividades, procedimientos o procesos, puesto que se busca que las personas trabajen con mínimos niveles de fatiga para evitar accidentes o enfermedades profesionales en el tiempo y, a la vez, que trabajen en condiciones que permitan mayor eficiencia en cada actividad realizada. Por esta razón se han hecho estudios sobre el trabajo para fijar límites de parámetros que afectan, como temperatura, humedad, clima, ventilación, iluminación, vibración, emisiones, condiciones ergonómicas de los puestos de trabajo, seguridad e higiene industrial y lenguaje hombre-máquina, entre otros.

- **Factor Movimiento**

Para este factor se define todo tipo de movimiento para los tres factores anteriores, es decir, cómo se desplazan los materiales, las maquinarias y las personas. Asimismo, es importante establecer las diferentes formas como se

relacionan esos factores entre sí, según el movimiento o la estacionalidad, para el análisis del proceso, su secuencia y el método empleado con el fin de obtener los niveles de productividad adecuados en el sistema productivo. (...)

- **Factor Espera o Almacenamiento**

(...) Se relacionan las áreas necesarias para los diferentes almacenamientos que se requieren en las empresas. Por esta razón se deben considerar las características y dimensiones del espacio requerido. De acuerdo con el uso del espacio se puede definir la espera como temporal o en tránsito y duradera (...).

- **Factor servicio**

(...) Este factor se refiere a los servicios de apoyo necesarios para lograr que el proceso de transformación o los procesos administrativos se desarrollen según lo planeado. Por todo esto, el factor maneja los servicios que enseguida se describen:

Tabla 3. Factores del Servicio

SERVICIOS	OBSERVACIÓN
Relativos al personal	Corresponden a los espacios necesarios que permiten el acceso a todos los niveles de la empresa, el diseño de rampas para el desplazamiento, instalaciones para zonas de recreación, descanso, alimentación, enfermería, baños y vestieros, pasadizos de tránsito, corredores, elementos de seguridad y protección, unidades de calefacción y ventilación que brinden un entorno agradable y espacio para las oficinas.

SERVICIOS	OBSERVACIÓN
Relativos a la maquinaria	Aquí se consideran áreas de mantenimiento, distribución de las líneas de servicios industriales, centros de reparación, zonas de revisión, áreas para el control de ajuste de equipos, banco de pruebas, acometidas para la adecuación de la maquinaria, anclajes de fijación, soportes, elementos auxiliares de las máquinas, tableros de control, de mando, centros de sistematización.
Relativos al material	Como apoyo se tienen áreas de aseguramiento de la calidad, control de producción, control de rechazos, manejo de desperdicios o residuos, reciclaje, reutilización, reemplazo, rediseños, manejo de inventarios, sistemas de mantenimiento y almacenamiento, registro y control de inventarios, evaluación de proveedores, certificación de materias primas e insumos y control estadístico de procesos, entre otras.
Relativos a la administración	Es frecuente considerar espacios para actividades de supervisión, inspección de procesos, ejecución de producción, programación de actividades y producción, programas de seguridad industrial y bienestar personal, conformación de las rutas de evacuación y programas de prevención.
Relativos a las instalaciones	Se consideran acometidas de energía eléctrica, instalaciones sanitarias, telefónicas, gas, combustibles, aire, vapor, obras civiles, reparaciones locativas, conductos y tuberías, iluminación interior y exterior y redes de información.

Fuente: Información de los citados autores, matriz de elaboración propia.

- **Factor Edificio**

En lo que toca a este factor se estiman las clases de instalaciones para realizar el diseño de planta. Esto conduce a los siguientes elementos:

- Clase de cimentación, resistencia y características de las estructuras civiles
- Clase de pisos, paredes y área de construcción
- Pasillos de tránsito vehicular, de carga y de circulación de las personas

- Tipo de columnas y vigas, orientación y ubicación
- Materiales de construcción, acabados, adecuación del terreno, forma de la planta
- Sótanos, terrazas, salientes, paredes, ventanas, escaleras, ascensores, cubiertas, placas y rampas auxiliares
- Planta de energía y plantas de tratamiento de agua
- Seguridad de las instalaciones
- Áreas de recreación, estacionamiento, carga y descarga
- En el diseño y construcción del edificio y de las instalaciones de la planta se inician las propuestas con figuras geométricas regulares como cúbica —donde se tiene la máxima área—, rectangular, en U, en H, en L y en dos niveles

(...) En cuanto al dimensionamiento de las áreas administrativas y productivas se pueden considerar las siguientes recomendaciones: la primera consiste en determinar las dimensiones de las áreas a partir de las medidas del cuerpo humano y de su interacción ergonómica con los elementos que se emplean en los espacios; y la segunda se refiere al manejo de medidas establecidas o estandarizadas para cada actividad o para espacios comunes entre las distintas empresas. Esta última recomendación a veces se basa en parámetros de normas, de gremios o de asociaciones que establecen límites comunes y operativos para el personal con actividades similares.

- **Factor Cambios**

(...) La flexibilidad de una distribución o diseño de planta significa su factibilidad y adaptabilidad a los cambios, puesto que este factor se dirige a las mejoras frecuentes y rápidas que se presentan continuamente en la actividad de una empresa.

- **Relación legislación ambiental y el diseño de planta**

(...) La legislación ambiental es pertinente para todas las industrias debido a que en la producción de bienes o servicios se busca disminuir drásticamente los impactos por generación de basuras, por vertimientos o por emisiones. Como consecuencia del manejo de la producción limpia, sin ninguna salida de materiales o de energía, en el diseño de planta se deben incluir áreas o zonas de tratamientos de las salidas que están impactando el medio ambiente. Estos tratamientos se encuentran regulados por diferentes legislaciones, las cuales presentan parámetros que se deben cumplir por medio de equipos o elementos que se implementan en diferentes puntos de tratamiento de las salidas de los procesos dentro de las empresas.

2.4 HERRAMIENTAS APLICADA AL DISEÑO DE PLANTA.⁹

Los autores (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, págs. 59-89), en su libro Diseño de Planta, presentan aspectos relevantes del estudio de movimientos, las preguntas a realizar para detallar los procedimientos y la herramienta diagramas de flujo que permite visualizar posibles esquemas de distribución o diseño de planta.

Como herramienta adicional, dicho autores para orientar la distribución de áreas en el proceso productivo explican los métodos de eslabones y relaciones, los cuales de acuerdo a consulta realizada al patrocinador de la empresa Manufacturas Alfa S.A.S., se consideran los diseño de la planta producción más relevantes de acuerdo a su proceso productivo, por lo tanto frente a dichos aspectos se citaran de los autores las explicaciones a estas herramientas en los siguientes numerales:

⁹ BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 59-89;.2013

2.4.1 Estudio de movimientos. (...) Se puede definir el estudio de movimientos como el arte de lograr el valor agregado en los procesos orientados a la obtención de bienes y servicios, eliminando sustancialmente toda actividad que genere costo. Para llegar a identificar las operaciones o actividades que realmente no agregan valor al producto o servicio es necesario desarrollar el análisis del proceso, el cual consiste en descomponer en su detalle todos los procedimientos o actividades relacionadas con la obtención del bien o del servicio.

El proceso ocupa un lugar importante cuando se diseña un producto o servicio o cuando se deben realizar cambios en los sistemas de producción o de operaciones por avances tecnológicos, por esto se requiere una excelente coordinación de cada uno de los factores que se involucran: personas, maquinaria y equipos y materias primas e insumos, entre otros, que permitan crear estructuras de procesos que respondan rápidamente a la dinámica del mercado y a las expectativas de la globalización.

Los nuevos sistemas deben generar condiciones que respondan a:

- Los principios básicos de manufactura.
- La aplicación de métodos universales.
- La flexibilización de los modelos de producción o de operaciones que se ajusten a cualquier sistema para que los bienes o servicios resultantes se produzcan de acuerdo con las especificaciones y cantidades que demandan los mercados.

El diseño de los métodos de trabajo exige mantener condiciones acordes al proceso que se desarrolla. Esto requiere plantearse una serie de preguntas (tabla 4).

Tabla 4. Preguntas a los métodos de trabajo

¿Qué	Operaciones, actividades o procedimientos necesarios para obtener los bienes o servicios.
¿Por qué	Cuál es la finalidad de cada operación, actividad o procedimiento en la obtención de bienes o servicios.
¿Cómo?	Cómo se realiza cada operación, actividad o procedimiento; cuáles son los recursos que intervienen y cómo interactúan.
¿Quién?	Persona o personas que afectan la operación, actividad o procedimiento.
¿Dónde?	Lugar o sitio en el cual se desarrollan las operaciones, actividades o procedimientos.
¿Cuándo?	Tiempo en el cual se va a realizar la operación. Se fija según las condiciones de la planeación de producción o de operaciones prevista.

Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 59-89;.2013

Una vez se ha realizado este análisis, se verifican en el sitio las condiciones del puesto o puestos de trabajo para determinar la clase de movimientos que se requieren. La elaboración de un plano del lugar donde se lleva a cabo el proceso permite establecer el flujo de este y las características implícitas en cada operación, actividad o procedimiento.

(...) Los movimientos están determinados por el flujo de la materia prima a través de cada una de las operaciones necesarias para obtener el bien final. Cada puesto de trabajo es en esencia un mini diseño de planta; por esto es importante establecer qué pasos son ineficientes o generan costo al producto final.

El apoyo de las técnicas de diagramas o gráficos de flujo permite obtener un marco de información alrededor de la operación en estudio (...).

- **Diagramas de flujo**

Una de las herramientas para recoger o plantear información de un proceso industrial, con el fin de entender lo que está pasando en las actividades con miras

a la optimización, es la representación gráfica del proceso a través de los diagramas de flujo. Para la distribución o diseño de planta se emplean los diagramas de flujos que se presentan en la tabla 5.

Tabla 5. Clases de Diagramas de Flujo en el Lay out

DIAGRAMA DE FLUJO	INFORMACIÓN DEL PROCESO.
Bloques	Presenta las operaciones y los materiales que intervienen en el proceso industrial.
Operaciones	Muestra las operaciones y los controles necesarios, con sus respectivos tiempos para el procesamiento de los materiales.
Proceso	Presenta todas las actividades del proceso, con los tiempos requeridos para cada una y las distancias recorridas durante los transportes.
Recorrido	Muestra el sitio exacto donde se ejecuta cada actividad y el recorrido del proceso en un plano de vista de planta a escala.
Equipos o máquinas	Presenta los equipos con instrumentos o las máquinas que se emplean en un proceso, con entradas y salidas de materiales en los mismos.









Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 59-89;.2013

¿Cuál diagrama de flujo se escoge? El que proporcione la información necesaria para el análisis del proceso industrial. A continuación se explica brevemente la descripción de cada uno de estos:

- **Diagrama de flujo de bloques:** Esta diagramación de un proceso es la más sencilla y se realiza por medio de bloques o cajas para las operaciones y flechas para los materiales (...). Sin embargo, el diagrama se realiza algunas veces mal, porque se requiere un buen entendimiento sobre lo que ocurre en las transformaciones de los materiales para que se muestre con las flechas todo lo que pasa con estos materiales, es decir, cuáles entran a las operaciones y cuáles salen de estas. (...)

(...) Para la representación de los tres diagramas de flujo que siguen se emplean cinco símbolos básicos o símbolos combinados para las actividades de los procesos industriales que se definieron en el acápite “Elementos de los procesos industriales”.

Tabla 6. Símbolos ASME para presentar actividades de los procesos.

SÍMBOLO	REPRESENTA
	Operaciones. Fases del proceso, método o procedimiento.
	Inspección y medición. Representa el hecho de verificar la naturaleza, calidad y cantidad de los insumos y producto.
	Operación e inspección. Indica la verificación o supervisión durante las fases del proceso, método o procedimiento de sus componentes.
	Transportación. Indica el movimiento de personas, material o equipo.
	Demora. Indica retraso en el desarrollo del proceso, método o procedimiento.
	Decisión. Representa el hecho de efectuar una selección o decidir una alternativa específica de acción.
	Entrada de bienes. Productos o material que ingresan al proceso.
	Almacenamiento. Depósito y/o resguardo de información o productos.

Fuente: SLIDESHARE. Flujogramas. Enero 13 de 2008. [en línea] [citado 20 de abril de 2016] disponible en: <http://es.slideshare.net/anieto61/flujogramas>

- **Diagrama de flujo de operaciones:** En cuanto a este diagrama, se usan solamente los símbolos de operación y de control (...) para conformar ramales verticales. Luego, al lado derecho del símbolo se escribe el nombre de la actividad y al lado izquierdo el tiempo de duración. Los materiales que ingresan al proceso se muestran con flechas o líneas horizontales (...).

La presentación de este diagrama se hace en un solo formato con margen que contiene un rotulado con información general del proceso industrial, un resumen del diagrama y la representación gráfica. Este formato debe ser de un tamaño tal que contenga toda la información, puesto que no se puede cortar este diagrama, como ocurre con el diagrama de flujo de bloques. (...)

- **Diagrama de flujo de proceso:** Este tipo de diagramación se le ha llamado también diagrama de flujo y se emplean todos los símbolos de las actividades de los procesos (...). Algo interesante que aporta este diagrama es la posibilidad de hacer seguimiento a los procesos de cada material o de cada persona que participa en la producción en general.

En forma semejante al anterior diagrama, aquí se requiere un formato con margen, rótulo, resumen, tiempos, distancias y observaciones de lo que ocurre o de lo que debe pasar en el proceso (...). Este formato se recomienda emplearlo por cada material o por cada persona, con su respectivo resumen, y en la columna de observaciones se aclara cómo se enlazan los formatos de un mismo proceso.

Cuando se está documentando el proceso con este diagrama, se pueden adicionar todas las columnas necesarias para los análisis del método que se emplea y luego diagramar en otro formato el proceso con modificaciones propuestas para implementar los cambios, con el fin de hacer más eficiente la producción.

(...)

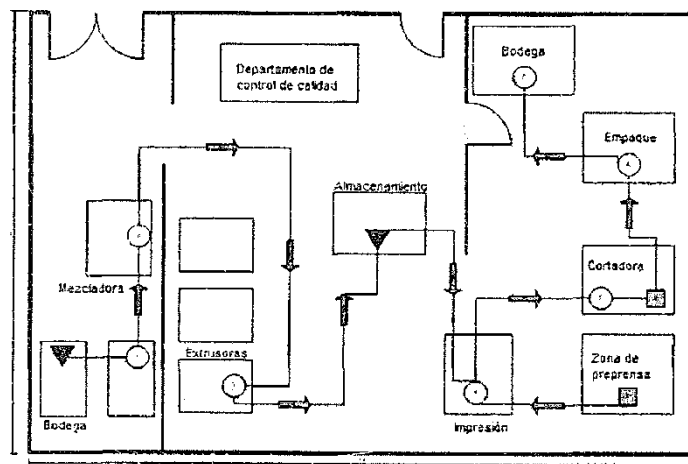
- **Diagrama de flujo de recorrido:** Este diagrama de flujo también utiliza todos los símbolos de las actividades mostradas en la figura 14. Los símbolos se ubican en los lugares donde se realizan las actividades sobre un plano de vista de planta y a escala suficiente para el tamaño del símbolo. Al igual que en el diagrama anterior, se puede mostrar el proceso para los materiales o para las personas que intervienen en este.

(...) Cada recorrido del diagrama se muestra con el mismo color que se empleó en el diagrama de flujo de proceso, puesto que se busca reconocer el orden y la forma de la distribución de las actividades en las instalaciones industriales con

todos los materiales o con todas las personas, apoyado por los métodos de distribución que se explican en el próximo acápite.

La figura 7 contiene un ejemplo del diagrama de flujo de recorrido. Aunque se encuentra sin el formato, se observa que el material principal maneja muchos recorridos o distancias durante el proceso.

Figura 7. Ejemplo de diagrama de flujo de recorrido



Fuente: BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 59-89; 2013

Cuando se ha documentado el proceso con los diagramas de flujo, se continúa con el diseño de planta, el cual muestra la organización y la distribución de las instalaciones propuestas tanto para las zonas productivas como para las áreas administrativas. Este diseño se sustenta por medio de un plano con vista de planta a escala y se plasma el diagrama de flujo de recorrido, con el fin de mostrar la organización esperada durante el desarrollo del proceso productivo.

2.4.2. Métodos de Distribución. Estos métodos se constituyen como herramientas para orientar la distribución de las áreas relacionadas con el proceso productivo y con la parte administrativa de la empresa. Cuando estos métodos se aplican, al final se busca que el flujo de los procesos (productivos o de servicios) se ejecute en el diseño de planta propuesto de una forma determinada y organizada, de tal modo que no se presenten tantos cruces entre los materiales y los operarios en las zonas de circulación y en los puestos de trabajo. Por consiguiente, previamente se revisan estas formas recomendadas, las áreas de los puestos de trabajo y después dos métodos de distribución ampliamente empleados.

- **Clases de distribución de flujo del proceso**

Los diferentes procesos industriales se pueden distribuir en un solo nivel o en varios niveles de la planta.

(...)

- **Flujos Horizontales:** Los más comunes que se encuentran en las diferentes distribuciones de planta son en forma de I, L, U, O, y S.

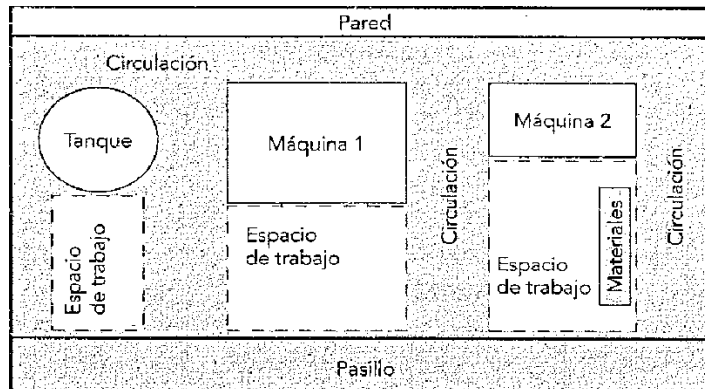
- **Flujos Verticales:** Respectivamente. Cuantió el proceso se distribuye en varios niveles de las plantas, varían las entradas y las salidas, es decir, se inicia y se termina el flujo en el mismo nivel y lado, o en diferentes niveles y lados.

(...)

- **Áreas de los puestos de trabajo**

Alrededor de los puestos de trabajo se encuentran espacios que se tienen en cuenta en el diseño de planta (espacios para máquinas o equipos, zonas de trabajo del operario, materiales o elementos alrededor de la máquina y circulación para mantenimiento, higiene, pasillos o traslados a otros puestos de trabajo), como se observa en la figura 8.

Figura 8. Espacio alrededor de los puestos de trabajo



Así pues, es importante considerar todos los espacios necesarios para la puesta en marcha del proceso productivo. En el caso de procesos administrativos se revisa todo mueble o elemento que ocupa espacio, más el espacio para los movimientos de las personas y las áreas de circulación. Una vez analizados los espacios, se suman todas las áreas para hallar el área total de la zona productiva o administrativa.

- **Método de eslabones**

Este método se emplea para encontrar un flujo organizado entre las actividades de varios procesos que se realizan con las mismas máquinas o la mayoría de ellas y en la misma zona de producción. Para aplicar el método se ejecutan los siguientes pasos:

1. Primero se definen las operaciones de cada proceso para pasarlas a una matriz que tiene una primera columna con los nombres de las operaciones o áreas o máquinas que se van a distribuir y otras columnas con los nombres de los procesos, con el fin de ubicar las operaciones definidas para cada uno.
2. Las operaciones de los procesos en la matriz se unen con líneas que corresponden a los eslabones y se nombra cada uno con una letra en minúscula.

3. Luego se construye una matriz origen destino que tiene los nombres de las operaciones o áreas o máquinas en la parte superior y en el lado izquierdo. Posteriormente se revisa el intercepto de las operaciones o áreas o máquinas para trazar la diagonal sobre las casillas que corresponden a las mismas operaciones o áreas o máquinas.
4. Al final se cuenta sobre cada casilla de la diagonal, en forma de cruz, el número de eslabones que manejan las operaciones o áreas o máquinas, con el objeto de hallar cuáles manejan mayor número de eslabones y cuáles dependen de menos eslabones en los procesos.
5. Enseguida se pasan los eslabones en cuadrículas triangulares o cuadradas, dejando en el centro las operaciones, áreas o máquinas que tienen más eslabones, y alejando las de menos eslabones. Luego se dibujan los procesos y se repite el procedimiento, hasta encontrar que los procesos cumplan en su distribución de las operaciones o áreas o máquinas (...).
6. Finalmente, cuando se ha establecido la distribución, se realiza el plano de vista de planta a escala con las áreas de las máquinas y se confirma la organización al trazar el diagrama de flujo de recorrido. (...)

- **Método de Relaciones**

Este método analiza y califica las diferentes relaciones entre las áreas o los objetos que se van a distribuir en la planta productiva o en la parte administrativa. Para aplicar el método se realizan los siguientes pasos:

1. Inicialmente se definen las áreas o las máquinas o los objetos que se van a distribuir y se listan en la columna de una matriz de relaciones.
2. Luego se observa en cada intersección de la matriz un rombo compuesto por dos triángulos entre dos áreas o máquinas u objetos y se procede al análisis de las relaciones que se esperan para anotar en el triángulo superior la clase de relación acordada. Las clases de relación se califican así: A como absolutamente

necesaria, E como especialmente importante, I como importante, O como ordinaria, U como no importante y X implica que se considera indeseable que se relacionen las áreas o máquinas u objetos. Las relaciones también se pueden analizar de la siguiente manera: 2 significa que la proximidad es esencial, 1 que es deseable, 0 que no es importante y X que la proximidad entre las áreas máquinas u objetos no es deseable.

3. Después en el triángulo inferior se justifica cada relación anotada. Para este paso se recomienda que el analista de los procesos prepare un listado de justificaciones enumeradas a partir de los análisis previos. Enseguida se escriben los números de la justificación correspondiente para la clase de relación; por ejemplo: 1. significa que manejan el mismo flujo de proceso, 2 que esas áreas tienen contacto frecuente, 3 que se facilita la supervisión de las dos máquinas, 4 que emplean los mismos registros para anotar las variables de proceso y 5 que las áreas pueden presentar contaminación, entre otras justificaciones.

4. Enseguida se diagraman posibles distribuciones según las relaciones que se definieron en la matriz, para lo cual se emplean cuatro líneas con la relación A, tres líneas con la relación E, dos líneas con la relación I, una línea con la relación O, ninguna línea para la relación U y línea quebrada para la relación X. Entonces las líneas mencionadas posibilitan una visión gráfica de las relaciones. El analista puede decidir el empleo de colores, pero estos deben marcar gráficamente las relaciones establecidas.

5. En forma similar que en el otro método, se busca la forma del flujo de la distribución del proceso para tener instalaciones organizadas y se termina con un plano de vista de planta a escala, con convenciones arquitectónicas que presenten el diagrama de flujo de recorrido de los procesos. (...)

- **Logística integrada al diseño de planta**

El diseño adecuado del proceso, siguiendo las indicaciones de los diagramas o gráficos de flujo de movimiento de las variables de producción, facilita la

disminución de los tiempos de producción o de operaciones, incrementa el nivel de productividad de la planta y responde a las exigencias del mercado en lo que respecta al tiempo de entrega final del producto o servicio.

La importancia de aplicar los diagramas de flujos de movimientos tiene que ver con el diseño adecuado de los puestos de trabajo, en el cual se interpretan fielmente los principios de circulación, rapidez, flujo continuo, manejo de espacio combinado, flexibilidad y oportunidad de cambio. Una planta debe ser una expresión de las necesidades del mercado en la cual se interpretan fielmente las expectativas de los clientes.

El diseño de plantas flexibles, que se ajustan rápidamente, es la respuesta a las actuales condiciones de la internacionalización de los mercados. El proceso debe contar con todos los elementos de control que faciliten su seguimiento y mejora constante y, asimismo, el empleo de técnicas de control y la aplicación de tecnologías avanzadas.

La logística en el proceso se relaciona con toda actividad de apoyo que se requiere para la obtención del bien o servicio esperado. Se pueden mencionar el movimiento de materiales e insumos hacia el proceso desde los diferentes puntos que lo alimentan, los servicios conexos al sistema de producción o de operaciones, los recursos necesarios para el montaje o ensamble de cada una de las partes y las actividades que son necesarias para el acabado de los productos. (...) Se observa el área de almacenamiento, corte y acabado de una planta de confecciones. El movimiento de los materiales en estas secciones también es intensivo, por lo cual se requieren medios apropiados para el tránsito a través del proceso.

El diseño adecuado del proceso, siguiendo las indicaciones de los diagramas o gráficos de flujo de movimiento de las variables de producción, facilita la

disminución de los tiempos de producción o de operaciones, incrementa el nivel de productividad de la planta y responde a las exigencias del mercado en lo que respecta al tiempo de entrega final del producto o servicio.

2.5. PREGUNTAS EN LA IMPLEMENTACION DEL DISEÑO DE PLANTA.¹⁰

Para el desarrollo de esta monografía, es relevante considerar la siguiente selección de preguntas para la implementación del diseño de planta realizada por los autores (Bello Carlos y Prieto Lena, 2013, págs. 127-133), los cuales son importantes al momento de definir el acta de constitución y el plan para dirección del proyecto, que explicaremos en el siguiente título. Las selección de preguntas con sus respuestas fueron:

1. ¿Cómo influye el método de producción en el diseño de planta?

El diseño del producto o servicio se interrelaciona con el diseño del proceso, de esta forma se pueda determinar el método de producción más apropiado y la disposición de los puestos de trabajo, que deben corresponder al flujo del proceso. Por esta razón, cada equipo o máquina necesaria para cumplir con cada una de las operaciones deberá identificarse con el método de producción seleccionado.
(...)

2. ¿Qué variables del entorno influyen en el diseño de planta?

Políticas estatales, normas ambientales, normas de seguridad industrial, características del producto que se va a transformar y condiciones climáticas
(...)

¹⁰BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

3. ¿Las áreas de almacenamiento siempre deben ser amplias?

Depende del tipo del producto. Previamente se debe realizar un examen de las características del producto y del cumplimiento de normas y regulaciones tanto a nivel nacional como a nivel estatal.

4. ¿Cuál debe ser la altura mínima de los techos para una planta de producción?

Lo recomendado es una altura de tres metros, para permitir la libre circulación del aire en el caso de procesos que no generan impacto en la temperatura al interior de la planta.

Cuando se trata de procesos que utilizan hornos, calderas o cualquier tipo de equipo que eleve la temperatura interior, se requiere una altura mínima de cuatro metros. Si no es posible, se deben instalar extractores que permitan normalizar la temperatura interior.

5. ¿Qué ancho deben tener las puertas de acceso de una planta de producción?

El ancho mínimo aconsejado es de dos metros, pero también depende de las características propias de los procesos industriales y de los materiales que se transforman.

6. ¿Se debe tener una separación entre las áreas administrativas y las de producción?

Estas dos áreas deben estar separadas para evitar interferencias en el proceso de producción, pero esta separación debe ser física y no de manejo administrativo.

Cuando se requiere por condiciones del proceso desarrollado una alta higiene o asepsia, la separación es total, ya que se deben tener en cuenta las normas que regulan este tipo de procesos.

7. ¿Qué condiciones de seguridad existen para la instalación de redes eléctricas?

Existe un código nacional eléctrico que está homologado a nivel internacional y que regula lo dispuesto para las instalaciones eléctricas. Entre las normas mínimas se pueden tener cuenta en las siguientes:

- No deben realizarse instalaciones a nivel de piso.
- Las instalaciones para maquinaria y equipo deben estar protegidas. Se recomienda el uso de canaletas especiales, codificadas y con el respectivo color. Se deben elaborar plaquetas que contengan instrucciones o indicaciones con respecto al uso de las instalaciones eléctricas. (...)

8. ¿Qué elementos manejan las áreas de plantas o empresas de servicios?

La producción de un servicio hace que se diferencie el producto final con respecto a las industrias manufactureras, pero los elementos que manejan espacios o áreas para servicios son similares:

- Cuál es el área del puesto de trabajo o de la dependencia, con sus muebles, para atender al cliente.
- Qué espacio es necesario para el movimiento de las personas que están en la dependencia o unidad de atención.
- Qué condiciones especiales requieren los factores externos de comodidad de los puestos de trabajo para las personas que hacen el proceso de servicio.
- Cuánto espacio se deja para circulación de personas y materiales.

- Cuál es el área de mantenimiento de los elementos de las dependencias que componen el servicio.(...)

9. ¿Cuál es el diagrama de flujo que sirve para el diseño de planta?

Cada diagrama de flujo presenta una información determinada. Por lo tanto, cada uno se emplea para levantar los datos que se requieren. Se puede recomendar para visualizar los métodos de trabajo de las personas con los materiales, el diagrama de recorrido, pues este es una aproximación a escala de las instalaciones reales y se puede ver el comportamiento del flujo de materiales y personas en el diseño de planta.

Consiste en obtener el mejor uso del espacio en sus tres dimensiones permitiendo la mejor interacción de las tres variables: recurso humano, materiales e insumo, maquinaria y equipo.

10. ¿Qué áreas están alrededor de la planta de producción que también se pueden diseñar?

Una empresa la constituyen dos grandes áreas: producción y administración. En esta última se requieren espacios para las personas que constituyen el organigrama administrativo de la empresa, como oficinas para gerentes de alto y medio mando, baños, sala de juntas, recepción, pasillos, enfermería y cafetería, entre las principales. El número de áreas lo define el tamaño de la empresa o del bienestar que dirige esta para sus empleados y clientes.

11, ¿Es necesario emplear todos los métodos de distribución en el diseño de planta?

No es necesario. Se utiliza el que más elementos le proporcione para el proceso que se va a manejar. Como cada uno de los procesos se trabaja diferente, asimismo se busca el método que más se ajuste a la nueva propuesta.

2.6. GUIA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS – (Guía del PMBOK®) –Quinta Edición

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) – Quinta Edición, proporciona los fundamentos para la dirección de proyectos dado que se aplican a una gran diversidad de proyectos. Este estándar reconocido internacionalmente proporciona a los directores de proyecto las herramientas esenciales para poner en práctica la dirección de proyectos y entregar resultados organizacionales.¹¹

2.6.1 Grupo de Procesos en la Gerencia de Proyectos. La *Guía del PMBOK®* describe la naturaleza de los procesos de la dirección de proyectos en términos de la integración entre los procesos, de sus interacciones y de los propósitos a los que responden. Los procesos de la dirección de proyectos se agrupan en cinco categorías conocidas como Grupos de Procesos de la Dirección de Proyecto.¹²

Los grupos de dirección de proyectos¹³ son los siguientes:

- **Grupo de Procesos de Inicio.** Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o nueva fase de un proyecto existente al obtener la autorización para iniciar el proyecto o fase.

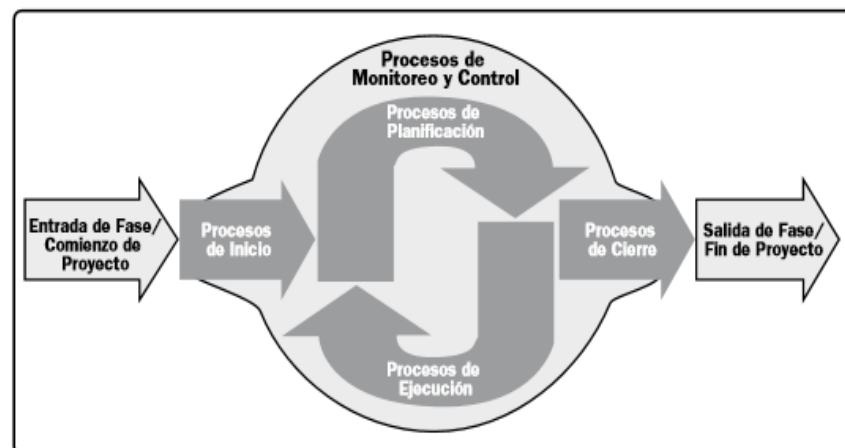
¹¹ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)–Quinta Edición (SPANISH). 2014. [en línea] {citado 15 de abril de 2016} disponible en: <http://marketplace.pmi.org/Pages/ProductDetail.aspx?GMProduct=00101488101>

¹² PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) 5ta Edición. Project Management Institute. Pensilvania, EE.UU.p. 3. 2013

¹³ Ibid p.46.

- **Grupo de Procesos de Planificación.** Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción requerido para alcanzar los objetivos propuestos del proyecto.
- **Grupo de Procesos de Ejecución.** Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de satisfacer las especificaciones del mismo.
- **Grupo de Procesos de Monitoreo y Control.** Aquellos procesos requeridos para rastrear, revisar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes.
- **Grupo de Procesos de Cierre.** Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los Grupos de Procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Figura 9. Grupo de Proceso de la Dirección de Proyectos¹⁴, de la Guía del PMBOK®, Quinta Edición 2013.



¹⁴ Ibid p.50.

2.6.2 Áreas de Conocimiento en la Gerencia de Proyectos. Las áreas del conocimiento descritas en la *Guía del PMBOK®*, son las siguientes:

Gestión de la Integración¹⁵: Son las actividades y procesos necesarios para identificar, definir, combinar, unificar y coordinar los diversos procesos y actividades, para la toma de decisiones en cuanto a la asignación de recursos, el balance de objetivos y alternativas contrapuestas, y el manejo de las interdependencias entre las áreas de conocimiento de la dirección de proyectos y dentro de los grupos de procesos de dirección de proyectos.

- **Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto:** Es el proceso de desarrollar un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto.
- **Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto:** Es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. Las líneas base y planes secundarios integrados del proyecto pueden incluirse dentro del plan para la dirección del proyecto.
- **Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto:** Es el proceso de liderar y llevar a cabo el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto, así como de implementar los cambios aprobados, con el fin de alcanzar los objetivos del proyecto.
- **Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto:** Es el proceso de dar seguimiento, revisar e informar del avance del proyecto con respecto a los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto.
- **Realizar el Control Integrado de Cambios:** Es el proceso de analizar todas las solicitudes de cambio; aprobar y gestionar los cambios a los entregables,

¹⁵ Ibid p.63.

activos de los procesos de la organización, documentos del proyecto y plan para la dirección del proyecto; y comunicar las decisiones correspondientes.

- Cerrar el Proyecto o Fase: Es el proceso que consiste en finalizar todas las actividades en todos los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos para completar formalmente el proyecto o una fase del mismo.

Gestión del alcance¹⁶: Procesos involucrados para definir el alcance, es decir limitar y controlar que incluye y que no el proyecto.

- Planificar la Gestión del Alcance: Es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto.
- Recopilar Requisitos: Es el proceso de determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.
- Definir el Alcance: Es el proceso de desarrollar una descripción detallada del proyecto y del producto.
- Crear la EDT/WBS: Es el proceso de subdividir los entregables y el trabajo del proyecto en componentes más pequeños y más fáciles de manejar.
- Validar el Alcance: Es el proceso de formalizar la aceptación de los entregables del proyecto que se hayan completado.
- Controlar el Alcance: Es el proceso de monitorear el estado del proyecto y de la línea base del alcance del producto, y de gestionar cambios a la línea base del alcance.

Gestión del tiempo¹⁷: En esta área de conocimiento permite administrar la finalización del proyecto a tiempo.

¹⁶ Ibid p.105.

¹⁷ Ibid p.141

- Planificar la Gestión del Cronograma: Proceso por medio del cual se establecen las políticas, los procedimientos y la documentación para planificar, desarrollar, gestionar, ejecutar y controlar el cronograma del proyecto.
- Definir las Actividades: Proceso de identificar y documentar las acciones específicas que se deben realizar para generar los entregables del proyecto.
- Secuenciar las Actividades: Proceso de identificar y documentar las relaciones existentes entre las actividades del proyecto.
- Estimar los Recursos de las Actividades: Proceso de estimar el tipo y las cantidades de materiales, recursos humanos, equipos o suministros requeridos para ejecutar cada una de las actividades.
- Estimar la Duración de las Actividades: Proceso de estimar la cantidad de períodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades individuales con los recursos estimados.
- Desarrollar el Cronograma: Proceso de analizar secuencias de actividades, duraciones, requisitos de recursos y restricciones del cronograma para crear el modelo de programación del proyecto.
- Controlar el Cronograma: Proceso de monitorear el estado de las actividades del proyecto para actualizar el avance del mismo y gestionar los cambios a la línea base del cronograma a fin de cumplir con el plan.

Gestión de los costos¹⁸: Tiene como objetivo estimar, presupuestar y controlar que el proyecto se ejecute dentro del presupuesto establecido.

- Planificar la Gestión de los Costos: Es el proceso que establece las políticas, los procedimientos y la documentación necesarios para planificar, gestionar, ejecutar el gasto y controlar los costos del proyecto.

¹⁸ Ibid p.193

- **Estimar los Costos:** Es el proceso que consiste en desarrollar una aproximación de los recursos financieros necesarios para completar las actividades del proyecto.
- **Determinar el Presupuesto:** Es el proceso que consiste en sumar los costos estimados de las actividades individuales o de los paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo autorizada.
- **Controlar los Costos:** Es el proceso de monitorear el estado del proyecto para actualizar los costos del mismo y gestionar posibles cambios a la línea base de costos.

Gestión de la calidad¹⁹: Corresponde a los procesos en los cuales se establecen responsabilidades, objetivos y políticas de calidad, con el fin de que el proyecto cumpla con los requisitos establecidos para satisfacer la necesidad por la que se generó el proyecto.

- **Planificar la Gestión de la Calidad:** Es el proceso de identificar los requisitos y/o estándares de calidad para el proyecto y sus entregables, así como de documentar cómo el proyecto demostrará el cumplimiento con los mismos.
- **Realizar el Aseguramiento de Calidad:** Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados de las mediciones de control de calidad, para asegurar que se utilicen las normas de calidad y las definiciones operacionales adecuadas.
- **Controlar la Calidad:** Es el proceso por el que se monitorea y se registran los resultados de la ejecución de las actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar los cambios necesarios.

Gestión de los recursos humanos²⁰: Organiza, conduce y gestiona el equipo del proyecto.

¹⁹ Ibid p.227.

²⁰ Ibid p.225.

- Planificar la Gestión de los Recursos Humanos: El proceso de identificar y documentar los roles dentro de un proyecto, las responsabilidades, las habilidades requeridas y las relaciones de comunicación, así como de crear un plan para la gestión de personal.
- Adquirir el Equipo del Proyecto: El proceso de confirmar la disponibilidad de los recursos humanos y conseguir el equipo necesario para completar las actividades del proyecto.
- Desarrollar el Equipo del Proyecto: El proceso de mejorar las competencias, la interacción entre los miembros del equipo y el ambiente general del equipo para lograr un mejor desempeño del proyecto.
- Dirigir el Equipo del Proyecto: El proceso de realizar el seguimiento del desempeño de los miembros del equipo, proporcionar retroalimentación, resolver problemas y gestionar cambios a fin de optimizar el desempeño del proyecto.

Gestión de las comunicaciones²¹: Se busca garantizar la generación, la recopilación, la distribución, el almacenamiento, la recuperación y la disposición final de la información del proyecto sean adecuados y oportunos.

- Planificar la Gestión de las Comunicaciones: El proceso de desarrollar un enfoque y un plan adecuados para las comunicaciones del proyecto sobre la base de las necesidades y requisitos de información de los interesados y de los activos de la organización disponibles.
- Gestionar las Comunicaciones: El proceso de crear, recopilar, distribuir, almacenar, recuperar y realizar la disposición final de la información del proyecto de acuerdo con el plan de gestión de las comunicaciones.
- Controlar las Comunicaciones: El proceso de monitorear y controlar las comunicaciones a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se satisfagan las necesidades de información de los interesados del proyecto.

²¹ Ibid p.287

Gestión de los Riesgos²²: Incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto.

Los objetivos de la gestión de los riesgos del proyecto consisten en aumentar la probabilidad y el impacto de los eventos positivos, y disminuir la probabilidad y el impacto de los eventos negativos en el proyecto.

- Planificar a Gestión de los Riesgos: El proceso de definir cómo realizar las actividades de gestión de riesgos de un proyecto.
- Identificar los Riesgos: El proceso de determinar los riesgos que pueden afectar al proyecto y documentar sus características.
- Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: El proceso de priorizar riesgos para análisis o acción posterior, evaluando y combinando la probabilidad de ocurrencia e impacto de dichos riesgos.
- Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos: El proceso de analizar numéricamente el efecto de los riesgos identificados sobre los objetivos generales del proyecto.
- Planificar la Respuesta a los Riesgos: El proceso de desarrollar opciones y acciones para mejorar las oportunidades y reducir las amenazas a los objetivos del proyecto.
- Controlar los Riesgos: El proceso de implementar los planes de respuesta a los riesgos, dar seguimiento a los riesgos identificados, monitorear los riesgos residuales, identificar nuevos riesgos y evaluar la efectividad del proceso de gestión de los riesgos a través del proyecto.

²² Ibid p.309

Tabla 7. Correspondencia entre Grupos de Procesos y Áreas de Conocimiento de la Dirección de Proyectos, de la Guía del PMBOK®, Quinta Edición 2013.

Áreas de Conocimiento	Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos				
	Grupo de Procesos de Inicio	Grupo de Procesos de Planificación	Grupo de Procesos de Ejecución	Grupo de Procesos de Monitoreo y Control	Grupo de Procesos de Cierre
4. Gestión de la Integración del Proyecto	4.1 Desarrollar el Acta de Constitución del Proyecto	4.2 Desarrollar el Plan para la Dirección del Proyecto	4.3 Dirigir y Gestionar el Trabajo del Proyecto	4.4 Monitorear y Controlar el Trabajo del Proyecto 4.5 Realizar el Control Integrado de Cambios	4.6 Cerrar Proyecto o Fase
5. Gestión del Alcance del Proyecto		5.1 Planificar la Gestión del Alcance 5.2 Recopilar Requisitos 5.3 Definir el Alcance 5.4 Crear la EDI/WBS		5.5 Validar el Alcance 5.6 Controlar el Alcance	
6. Gestión del Tiempo del Proyecto		6.1 Planificar la Gestión del Cronograma 6.2 Definir las Actividades 6.3 Secuenciar las Actividades 6.4 Estimar los Recursos de las Actividades 6.5 Estimar la Duración de las Actividades 6.6 Desarrollar el Cronograma		6.7 Controlar el Cronograma	
7. Gestión de los Costes del Proyecto		7.1 Planificar la Gestión de los Costos 7.2 Estimar los Costos 7.3 Determinar el Presupuesto		7.4 Controlar los Costos	
8. Gestión de la Calidad del Proyecto		8.1 Planificar la Gestión de la Calidad	8.2 Realizar el Aseguramiento de Calidad	8.3 Controlar la Calidad	
9. Gestión de los Recursos Humanos del Proyecto		9.1 Planificar la Gestión de los Recursos Humanos	9.2 Adquirir el Equipo del Proyecto 9.3 Desarrollar el Equipo del Proyecto 9.4 Dirigir el Equipo del Proyecto		
10. Gestión de las Comunicaciones del Proyecto		10.1 Planificar la Gestión de las Comunicaciones	10.2 Gestionar las Comunicaciones	10.3 Controlar las Comunicaciones	
11. Gestión de los Riesgos del Proyecto		11.1 Planificar la Gestión de los Riesgos 11.2 Identificar los Riesgos 11.3 Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos 11.4 Realizar el Análisis Cuantitativo de Riesgos 11.5 Planificar la Respuesta a los Riesgos		11.6 Controlar los Riesgos	
12. Gestión de las Adquisiciones del Proyecto		12.1 Planificar la Gestión de las Adquisiciones	12.2 Efectuar las Adquisiciones	12.3 Controlar las Adquisiciones	12.4 Cerrar las Adquisiciones
13. Gestión de los Interesados del Proyecto	13.1 Identificar a los Interesados	13.2 Planificar la Gestión de los Interesados	13.3 Gestionar la Participación de los Interesados	13.4 Controlar la Participación de los Interesados	

Fuente: PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) 5ta Edición. Project Management Institute. Pensilvania, EE.UU.p. 3. 2013

3. GRUPO DEL PROCESO DE INICIACIÓN.

3.1 DESARROLLAR EL ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO²³

El acta de constitución de un proyecto documenta las necesidades del área de negocio (el cliente) que dieron origen a la iniciativa, las premisas (supuestos), restricciones (de tiempo, presupuesto, etc.), los requisitos de alto nivel del cliente y los requisitos de alto nivel del producto, servicio o resultado que el proyecto debe proporcionar.

Siguiendo con la definición del acta de constitución del proyecto de la *Guía del PMBOK®*, Quinta Edición 2013, está establece la relación de colaboración entre la organización solicitante del proyecto y la organización ejecutora.

Para la aprobación del acta de constitución estarán en la reunión presentes las siguientes personas:

- Edward Fabián Rojas Ariza, representante legal.
- Leonardo Muñoz, ingeniero industrial.

Tabla 8. Entradas y salidas de constitución del proyecto

ENTRADA	SALIDAS
1. Convenio marco. 2. Factores ambientales de la empresa. 3. Activos de los procesos de la organización.	1. Acta de constitución del proyecto.

²³ PMOinformatica.com. Que es un Acta de constitución de proyecto (Project Charter). Septiembre 21 de 2015. [en línea] [citado 18 de abril de 2016]. Disponible en: <http://www.pmoinformatica.com/2015/09/que-es-acta-de-proyecto.html>

ENTRADAS:

Convenio Marco. De acuerdo con la pasada reunión que tuvo lugar el pasado día 10 de Enero del 2016 y conforme a las normas establecidas por ambas partes, nos comprometemos a desarrollar un diseño de planta para la confección de fajas en la ciudad de Bogotá localidad octava de Kennedy en la cantidad económica acordada en el plazo de 3 meses a partir de la fecha aquí indicada, con un recargo del 20 % como intereses en su favor.

Factores ambientales de la empresa. Se recopila información que nos ayude a identificar el modelo óptimo para realizar el diseño de la planta. Se realizaran varias visitas de campo para toma de medidas y recolección de datos.

Activos de los procesos de la organización. Manufacturas Alfa cuenta con un equipo técnico especializado en la confección de prendas de control logrando realizar exportaciones con gran satisfacción.

SALIDAS:

El acta de constitución comprende el nombre del proyecto, propósito, justificación, objetivo general, objetivos específicos, exclusiones, riesgos de alto nivel, presupuesto, criterios de éxito, gerente del proyecto, cronograma de hitos y listado de interesados, representado en el siguiente formato:

Tabla 9. Acta de Constitución dl Proyecto

MANUFACTURAS ALFA S.A.S		
		PÁG # DE
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
TITULO DEL PROYECTO		
Diseño de una planta de producción de prendas de control (fajas) en la ciudad de Bogotá.		
FECHA: 10 /01/2016	HORA 8:00 AM	LUGAR: Manufacturas Alfa S.A.S
PROPOSITO Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.		
Desarrollar un diseño de planta que nos permita optimizar los procesos de producción, con estándares de calidad para mejorar la rentabilidad de la empresa.		
JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.		
La empresa Manufacturas Alfa S.A.S, requiere el diseño de una planta de producción de prendas de control, que permita mejorar la calidad de sus prendas, minimizar el tiempo de elaboración del producto, ejercer controles y desarrollar procesos más eficientes.		
OBJETIVO GENERAL		
Realizar el diseño de una planta de confección de prendas de control (fajas) para en la ciudad de Bogotá.		
OBJETIVOS ESPECIFICOS		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir un plano con las principales características que tendrá el diseño de la planta de producción de prendas de control de la empresa. 2. Realizar estudio de tiempos y movimientos utilizando la herramienta de diagramas de flujo. 3. Aplicar los métodos de distribución de planta de eslabones y relaciones, donde se detalle personal, maquinaria y operaciones que intervienen en el proceso. 		

MANUFACTURAS ALFA S.A.S		
	PÁG # DE	
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO		
4. Analizar los posibles riesgos del proyecto.		
EXCLUSIONES		
Este proyecto no incluye adquisición de maquinaria, presupuesto u otro requerimiento relacionado con el montaje de la planta.		
RIESGOS DE ALTO NIVEL		
1. Sobrecostos en las actividades 2. Fallas en toma de tiempos de los procesos productivos		
PRESUPUESTO		
\$17.000.000 +/- 20% para el diseño de la planta requerida.		
CRITERIOS DE ÉXITO		
El diseño de planta debe cumplir los objetivos, tiempo y presupuesto aprobados, más o menos el 5%.		
GERENTE DEL PROYECTO		
Leonardo Muñoz, ingeniero industrial, empresa contratada. Con autonomía en sus decisiones, con restricciones al superar el monto de quien (15) millones del presupuesto.		
CRONOGRAMA DE RESUMEN DE HITOS CLAVES.		
Hito 1. Inicio del proyecto. Hito 2. Avance 1. (Revisión a los 20 días hábiles) Hito 3. Avance 2. (Revisión a los 45 días hábiles)		

MANUFACTURAS ALFA S.A.S			
	PÁG # DE		
ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO			
Hito 4. Cierre a los 60 días			
REQUERIMIENTOS DE APROBACIÓN.			
Para la aprobación del proyecto estos deberán cumplir con el 100% de los hitos establecidos en el cronograma.			
LISTADO DE INTERESADOS.			
Edward Rojas Ariza, gerente de producción, Manufacturas Alfa S.A.S. Leonardo Muñoz, ingeniero industrial, empresa contratada.			
ASISTENTES			
NOMBRE Y CARGO	CORREO ELECTRONICO	FIRMA	TELEFONO
	O		
EDWARD FABIAN ROJAS REPRESENTANTE LEGAL			
LEONARDO MUÑOZ -INGENIERO INDUSTRIAL			

3.2 IDENTIFICAR LOS INTERESADOS.

El propósito de este proceso directivo es identificar a todas las personas y organizaciones afectados por el Proyecto (actores interesados o stakeholders) y documentar cualquier información relevante acerca de su interés, influencia, actitud y compromiso con el éxito del Proyecto.

Tabla 10. Entradas y salidas de los interesados

ENTRADA	SALIDAS
1. Acta de constitución del proyecto 2. Activos de los procesos de la organización	1. Registro de los interesados

ENTRADAS:

Acta de constitución del proyecto. Acta realizada anteriormente que nos suministra la información relevante del proyecto.

Activos de los procesos de la organización. Manufacturas Alfa cuenta con un equipo técnico especializado en la confección de prendas de control logrando realizar exportaciones con gran satisfacción.

SALIDA.

Registro de interesados. Es el resultado principal del proceso. Debe contener todos los detalles relacionados con los actores interesados, incluyendo pero no limitándose a información de identificación, nombre, puesto, ubicación, papel en el proyecto, información de contacto.

3.2.1 Matriz de los Interesados.

Tabla 11. Matriz de los Interesados.

Información de identificación						Información de evaluación					Clasificación de los interesados	
Nombre	Puesto	Organización / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
EDWARD ROJAS ARIZA	GERENTE DE PRODUCCIÓN	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	PATROCINADOR	3108683932	DISEÑO DE PLANTA PLANOS	Consiste en obtener el mejor uso del espacio en sus tres dimensiones permitiendo la mejor interacción de las tres variables: recurso humano, materiales e insumo, maquinaria y equipo.	ALTO	ALTO	ALCANCE - COSTOS.	INTERNO.	PARTIDARIO.
LILIANA ROJAS ARIZA	GERENTE COMERCIAL	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	PATROCINADOR	3202329335	DISEÑO DE PLANTA PLANOS	Que la empresa con los diseños de planta, proyecte su proceso productivo	MEDIO	ALTO	ALCANCE - COSTOS.	INTERNO.	PARTIDARIO.
NELY CRUZ	AGENTE COMERCIAL	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	FUNCIONAL	3108683932	NO APLICA	Que la empresa con los diseños de planta, proyecte su proceso productivo	BAJO	MEDIO	COMUNICACIÓN	EXTERNO	PARTIDARIO.

Información de identificación						Información de evaluación					Clasificación de los interesados	
Nombre	Puesto	Organización / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
LILIANA BURGOS	DISEÑADOR	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	USUARIO	3108683932	AREA DE TRABAJO ESTABLECIDA	Visualizar distribución del área de diseño	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	INTERNO	NEUTRAL
JHON PEDRAZA	CORTADOR	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	USUARIO	3108683932	AREA DE TRABAJO ESTABLECIDA	Visualizar distribución del área de corte	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	INTERNO	NEUTRAL
OLGA SANTILLANA	MAQUINA PLANA	PARTICULAR	SOACHA (CUNDINAMARCA)	USUARIO	3108683932	NO APLICA	Visualizar distribución del área de producción	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	EXTERNO	NEUTRAL
JANETH	MAQUINA COLLARIN	PARTICULAR	SOACHA (CUNDINAMARCA)	USUARIO	3108683932	NO APLICA	Visualizar distribución del área de producción	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	EXTERNO	NEUTRAL
JANETH	MAQUINA SISZADORA	PARTICULAR	SOACHA (CUNDINAMARCA)	USUARIO	3108683932	NO APLICA	Visualizar distribución del área de producción	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	EXTERNO	NEUTRAL
SARA SATELITE	MAQUINA FILETEADORA	PARTICULAR	SOACHA (CUNDINAMARCA)	USUARIO	3108683932	NO APLICA	Visualizar distribución del área de producción	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	EXTERNO	NEUTRAL

Información de identificación						Información de evaluación					Clasificación de los interesados	
Nombre	Puesto	Organización / Empresa	Ubicación	Rol en el proyecto	Información de contacto	Requisitos principales	Expectativas principales	Grado de influencia	Grado de interés	Fase de mayor interés	Interno / Externo	Partidario / Neutral / Reticente
FELIXSATELITE	MAQUINA FLAXEAMER	PARTICULAR	SOACHA (CUNDINAMARCA)	USUARIO	3108683932	NO APLICA	Visualizar distribución del área de producción	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	EXTERNO	NEUTRAL
SANDRA MUÑOZ	CONTROL DE CALIDAD	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	USUARIO	3108683932	AREA DE TRABAJO ESTABLECIDA	Visualizar distribución del área de control de calidad	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	INTERNO	NEUTRAL
MILENA BUSTOS	EMPAQUE	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	USUARIO	3108683932	AREA DE TRABAJO ESTABLECIDA	Visualizar distribución del área de empaque y embalaje	BAJO	ALTO	ALCANCE RECURSO HUMANO COMUNICACIÓN	INTERNO	NEUTRAL
NAIROBI YAÑEZ	AUXILIAR ADMINISTRATIVO	MANUFACTURAS ALFA S.A.S	BOGOTA Localidad 8 (Kennedy)	USUARIO	3108683932	AREA DE TRABAJO ESTABLECIDA	Diseño de planta de producción que le permita realizar estimados de producción	BAJO	ALTO	COMUNICACIÓN	INTERNO	NEUTRAL
MANUEL SENDRA	CLIENTE EN EL EXTERIOR	DISTRIBUIDOR MAYORISTA	LIMA (PERÚ)	OTROS INTERESADOS	3108683932	NO APLICA	Que la empresa con los diseños de planta, proyecte su proceso productivo	BAJO	MEDIO	NO APLICA	EXTERNO	PARTIDARIO

4. PLAN PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

Es el proceso de definir, preparar y coordinar todos los planes secundarios e incorporarlos en un plan integral para la dirección del proyecto. Integra y consolida todos los planes y líneas base secundarios de los procesos de planificación, así:

4.1 GESTIÓN DEL ALCANCE DEL PROYECTO.

La Gestión del Alcance del Proyecto incluye los procesos necesarios para garantizar que el proyecto incluya todo el trabajo requerido y únicamente el trabajo para completar el proyecto con éxito. Gestionar el alcance del proyecto se enfoca primordialmente en definir y controlar qué se incluye y qué no se incluye en el proyecto.

Gestión del Alcance. Planificar gestión del alcance, recopilar requisitos, definir el alcance y crear la wbs con su direccionarlo.

Planificar la Gestión del Alcance es el proceso de crear un plan de gestión del alcance que documente cómo se va a definir, validar y controlar el alcance del proyecto. El beneficio clave de este proceso es que proporciona guía y dirección sobre cómo se gestionará el alcance a lo largo del proyecto.

Tabla 12. Entradas y salidas del alcance del proyecto

ENTRADA	SALIDAS
1. Acta de constitución del proyecto 2. Factores ambientales del proyecto. 3. Activos de los procesos de la organización	1. Recopilar requisitos 2. Definir el alcance 3. Crear la WBS 4. Diccionario de los paquetes de trabajo

4.1.1 Planificar La Gestión del Alcance. Entradas, Herramientas Y Técnicas, Y Salidas.

Acta de constitución del proyecto. El acta de constitución realizada anteriormente en el numeral 3.1 nos suministra información clave para el desarrollo del proyecto.

Factores ambientales del proyecto. Planificar la buena disposición de materiales (desperdicios) dentro de del diseño de la planta de producción.

Activos de los procesos de la organización. El socio principal de la empresa Manufacturas Alfa S.A.S cuenta con experiencia en confección de prendas de control conociendo el proceso, sus proveedores y las materias primas; atendiendo una demanda del producto de 10.000 unidades anuales, con un catálogo de 15 referencias en todas las tallas, para el mercado local e internacional a través de distribuidores mayoristas. Actualmente no cuenta con planta de producción, pero cuenta con el espacio para establecer su propia planta.

SALIDAS:

Recopilar requisitos: Proceso para determinar, documentar y gestionar las necesidades y los requisitos de los interesados para cumplir con los objetivos del proyecto.

Alcance de del proyecto: Con base a la investigación realizada para el diseño de una planta de producción de prendas de control se desarrollaran los siguientes entregables según cronograma establecido, así:

- Dimensiones de la planta física. Para la adecuación de un diseño y modelo de planta es necesario saber con exactitud las medias necesarias del inmueble existente.
- Estudio de tiempos y movimientos. La recopilación de la información se obtendrá por medio de tomas de tiempos en proceso de producción e identificaremos el proceso lógico del producto.
- Modelos de distribución. Se utilizaran métodos de eslabones y relaciones para escoger nuestro modelo de distribución física.
- Maquinas que intervienen en el proceso. Maquinaria y equipo que intervienes en el proceso de producción.

1 Máquina de coser Presilladora:

3 Máquina de coser Collarín:

4 Máquina de coser plana o costura recta

2 Máquina de coser flastxeamer.

2 Máquina de coser sisadora.

2 Máquina de coser 20 u.

4 Máquina de coser fileteadora.

2 Maquina de corte vertical de 8 pulgadas.

1 Mesa de corte de 1.80 metros de ancho por 5.00 metros de largo.

1 Mesa de control y calidad.

- **Servicios públicos** .Se identificara los puntos de conexión necesarios y la entrada de corriente en la distribución de planta.

Crear la WBS. Mediante las reuniones realizadas con los interesados y la descripción del alcance se realiza la estructura de desglose del trabajo.

4.1.2 EDT Del Proyecto

Figura 10. EDT Del Proyecto

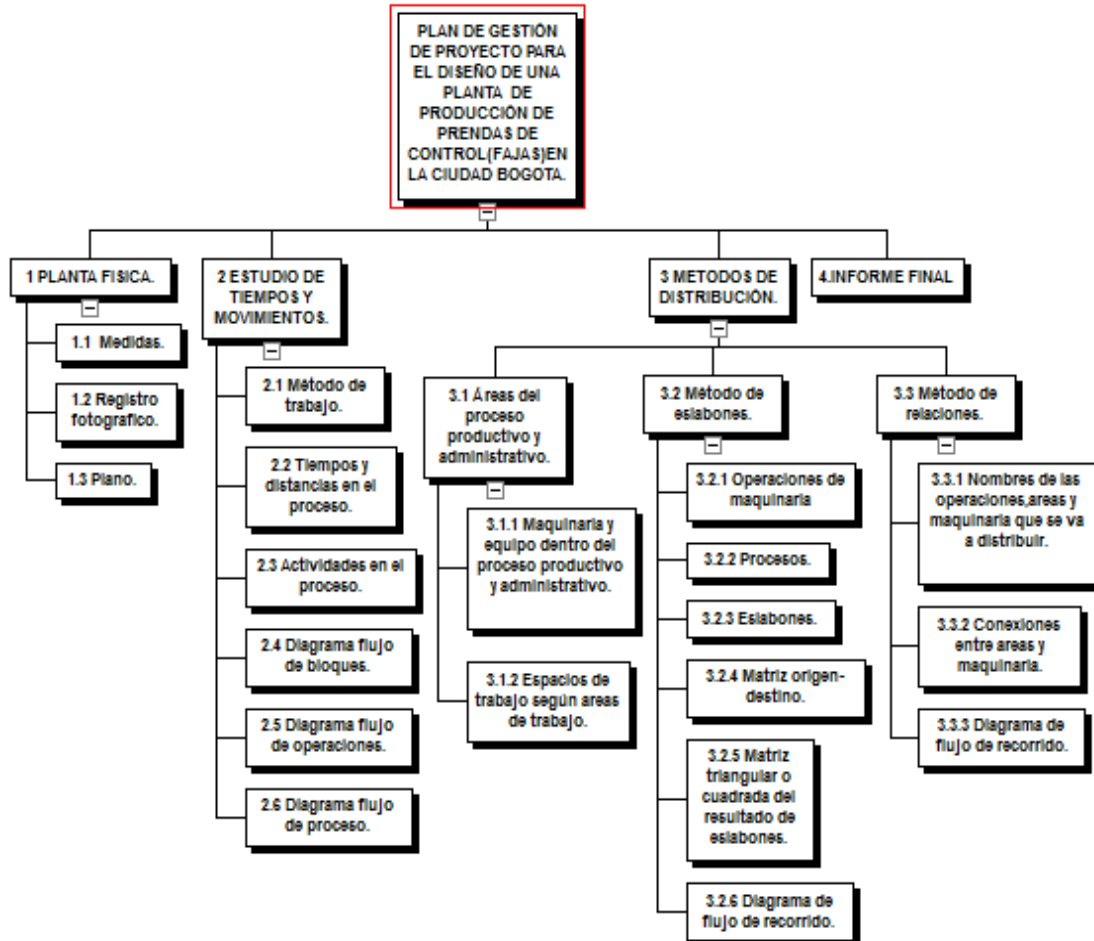


Tabla 13. Diccionario de la WBS

ID	PAQUETE DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	EXCLUSIONES O LIMITES
1	Medidas	Son las dimensiones del área del local donde se ubicara el proyecto.	En el tiempo establecido en el cronograma. Con un margen de error más o menos de 10 mm	
2	Registro Fotográfico	Identificación espacial mediante imágenes del área a intervenir	En el tiempo establecido en el cronograma. Imágenes en formato HD digitales Garantizar todas las vistas del local interna y externa	
3	Plano	Descripción grafica de las condiciones iniciales del espacio con el que actualmente cuenta el patrocinador.	- El plano debe ser entregado en formato 2d y 3d. - El plano debe ser entregado en los tiempos definidos en el cronograma del proyecto. - El plano debe tener firmas que correspondan al ingeniero encargado del proyecto.	No se aceptan reformas a la estructura física de la planta, que generen sobrecostos.
4	Método de trabajo	Aplicación de técnicas para la eficiencia de los procesos	Aplicar técnicas vigentes a la toma de tiempos y movimientos En el tiempo establecido en el cronograma.	No se cuenta con la planta
5	Tiempos y distancias en el proceso	Cuantificar la relación entre materia prima, maquinaria y personas	Presentar bitácoras Matrices tiempo y distancia en Excel Desarrollar este análisis con operarias con experiencia. En el tiempo establecido en el cronograma.	No se cuenta con la planta Esta labor se realiza en la jornada laboral de las operarias
6	Actividades del proceso	Son las actividades identificadas en el proceso productivo	Secuencias lógicas de inicio a fin del proceso. En el tiempo establecido en el cronograma.	No se cuenta con la planta Esta labor se realiza en la jornada laboral de las operarias
7	Diagramas flujo	Herramienta para recoger o plantear información del proceso productivo para su optimización.	Diagramas de flujo de bloque, operaciones y procesos. En el tiempo establecido en el cronograma.	
8	Áreas del proceso productivo y administrativo	Son las áreas que intervienen en el funcionamiento de la empresa	Ajustarse al plano inicial del proyecto. El área administrativa y de producción debe estar separado. En el tiempo establecido en el cronograma.	No se aceptan modificaciones a la estructura física de la planta.
9	Método de eslabones	Flujo organizado de varios procesos que se realizan con las mismas maquinas	En el tiempo establecido en el cronograma. Cumplir los pasos para realizar el método	No se aceptan modificaciones a la estructura física de la planta.
10	Método de relaciones	Analizar y calificar las diferentes relaciones entre áreas y maquinas	En el tiempo establecido en el cronograma. Cumplir los pasos para realizar el método	No se aceptan modificaciones a la estructura física de la planta.

4.2. GESTIÓN DEL TIEMPO DEL PROYECTO.

Contiene los siguientes procesos: duración de las actividades, establecer la secuencia y duración de las actividades, desarrollar y planificar cronograma.

Tabla 14. Entradas y salidas del tiempo del proyecto

ENTRADA		SALIDAS	
1.	Definir del alcance	1.	Listado de actividades
2.	WBS	2.	Listado de hitos
		3.	Diagrama de red
		4.	Estimación de recursos
		5.	Duración de las actividades
		6.	Cronograma

ENTRADAS:

Definición del alcance. Con anterioridad se definió el alcance del proyecto, siendo esta una base para identificar las actividades del proyecto.

WBS: La estructura de desglose de trabajo nos permite identificar y documentar las acciones que se deben realizar para obtener los entregables del proyecto.

SALIDAS:

Listado de actividades. Es el proceso de estimar la cantidad de periodos de trabajo necesarios para finalizar las actividades con los recursos estimados con una duración y unas restricciones para crear el modelo del proyecto, el cual se representa en la siguiente matriz:

Tabla 15. Matriz de actividades

ID	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	PREDECESORAS
	INICIO	0 días	lun 11/01/16	lun 11/01/16	
1	DIMENSIONAR PLANTAFISICA	4 días	lun 11/01/16	jue 14/01/16	1
1.1	Medidas y registro fotográfico.	2 días	lun 11/01/16	mar 12/01/16	
1.2	Desarrollar plano.	2 días	mie 13/01/16	jue 14/01/16	3
1.3	Entregar plano	0 días	jue 14/01/16	jue 14/01/16	4
2	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.	12 días	vie 15/01/16	lun 01/02/16	2
2.1	Analizar el método de trabajo.	3 días	vie 15/01/16	mar 19/01/16	
2.2	Registrar tiempos y distancias en el proceso.	4 días	mie 20/01/16	lun 25/01/16	7
2.3	Definir de actividades en el proceso.	2 días	mar 26/01/16	mie 27/01/16	8
2.4	Diagramar de flujo por bloques.	1 día	jue 28/01/16	jue 28/01/16	9
2.5	Diagramar de flujo por operaciones	1 día	vie 29/01/16	vie 29/01/16	10
2.6	Diagramar de flujo por proceso.	1 día	lun 01/02/16	lun 01/02/16	11
3	METODO DE DISTRIBUCIÓN.	3 días	mar 02/02/16	jue 04/02/16	6
3.1	Identificar áreas del proceso productivo y administrativo.	1 día	mar 02/02/16	mar 02/02/16	
3.2	Identificar maquinaria y equipos dentro del proceso productivo y administrativo.	1 día	mie 03/02/16	mie 03/02/16	14
3.3	Identificar espacios de trabajo alrededor de los puestos de trabajo.	1 día	jue 04/02/16	jue 04/02/16	15
3.4	REALIZAR METODO DE ESLABONES	9 días	vie 05/02/16	mie 17/02/16	16
3.4.1	Nombrar las operaciones, áreas o maquinas que se van a distribuir.	2 días	vie 05/02/16	lun 08/02/16	
3.4.2	Nombrar de los procesos.	1 día	mar 09/02/16	mar 09/02/16	18
3.4.3	Establecer eslabones.	1 día	mie 10/02/16	mie 10/02/16	19
3.4.4	Aplicar la matriz de origen-destino.	1 día	jue 11/02/16	jue 11/02/16	20
3.4.5	Resolver matriz en cuadrícula triangular o cuadrada del resultado de los eslabones.	2 días	vie 12/02/16	lun 15/02/16	21
3.4.6	Diagramar flujo de recorrido	2 días	mar 16/02/16	mie 17/02/16	22
3.5	REALIZAR METODO DE RELACIONES	4 días	jue 18/02/16	mar 23/02/16	23
3.5.1	Nombrar las operaciones, áreas o maquinas que se van a distribuir.	1 día	jue 18/02/16	jue 18/02/16	
3.5.2	Establecer conexiones entre área y máquina.	1 día	vie 19/02/16	vie 19/02/16	25
3.5.3	Diagramar de flujo de recorrido.	2 días	lun 22/02/16	mar 23/02/16	26

ID	NOMBRE DE TAREA	DURACIÓN	COMIENZO	FIN	PREDECESORAS
4	CIERRE	2 días	lun 11/01/16	mar 12/01/16	
5	Entregar proyecto.	1 día	mie 13/01/16	mie 13/01/16	28
5.1	FIN	0 días	mie 13/01/16	mie 13/01/16	29
	FIN				

Tabla 16. Listado de hitos.

MANUFACTURAS ALFA S.A.S			EDWRAD ROJAS-CARLOS TALERO
N°	HITO	FECHA	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
1	REGISTRO FOTOGRAFICO Y TOMA DE MEDIDAS	mar 12/01/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
2	ENTREGA DE PLANO	jue 14/01/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
3	DOCUMENTO CON TOMA DE TIEMPOS.	mar 19/01/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
4	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL PROCESO	mié 27/01/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
5	DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO POR BLOQUES	jue 28/01/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
6	DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO POR PROCESO	vie 29/01/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
7	DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO POR OPERACIÓN	lun 01/02/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
8	DOCUMENTO IDENTIFICACIÓN DE AREAS	jue 04/02/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
9	DOCUMENTO METODO POR ESLABONES	mié 17/02/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
10	DOCUMENTO METODO POR RELACIONES	mar 23/02/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
11	DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO ESCOGIDO	mar 24/02/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
12	PLANO FINAL	mar 25/02/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA
13	ENTREGA DEL PROYECTO	vie 26/02/16	ACTA DE AVANCE FIRMADA

Figura 11. Red del proyecto (secuencia de las actividades).

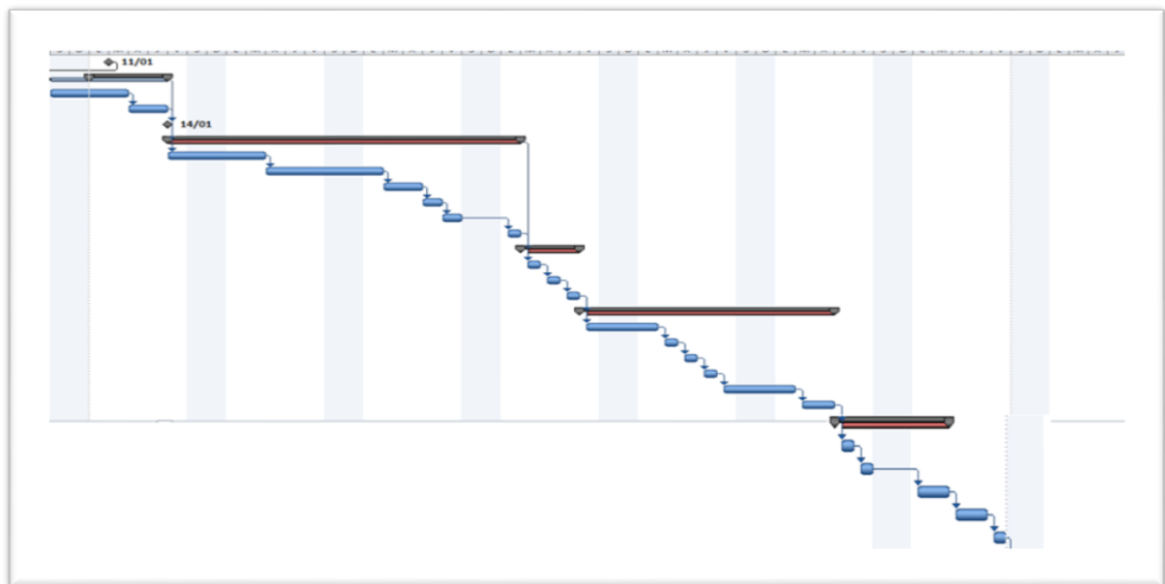
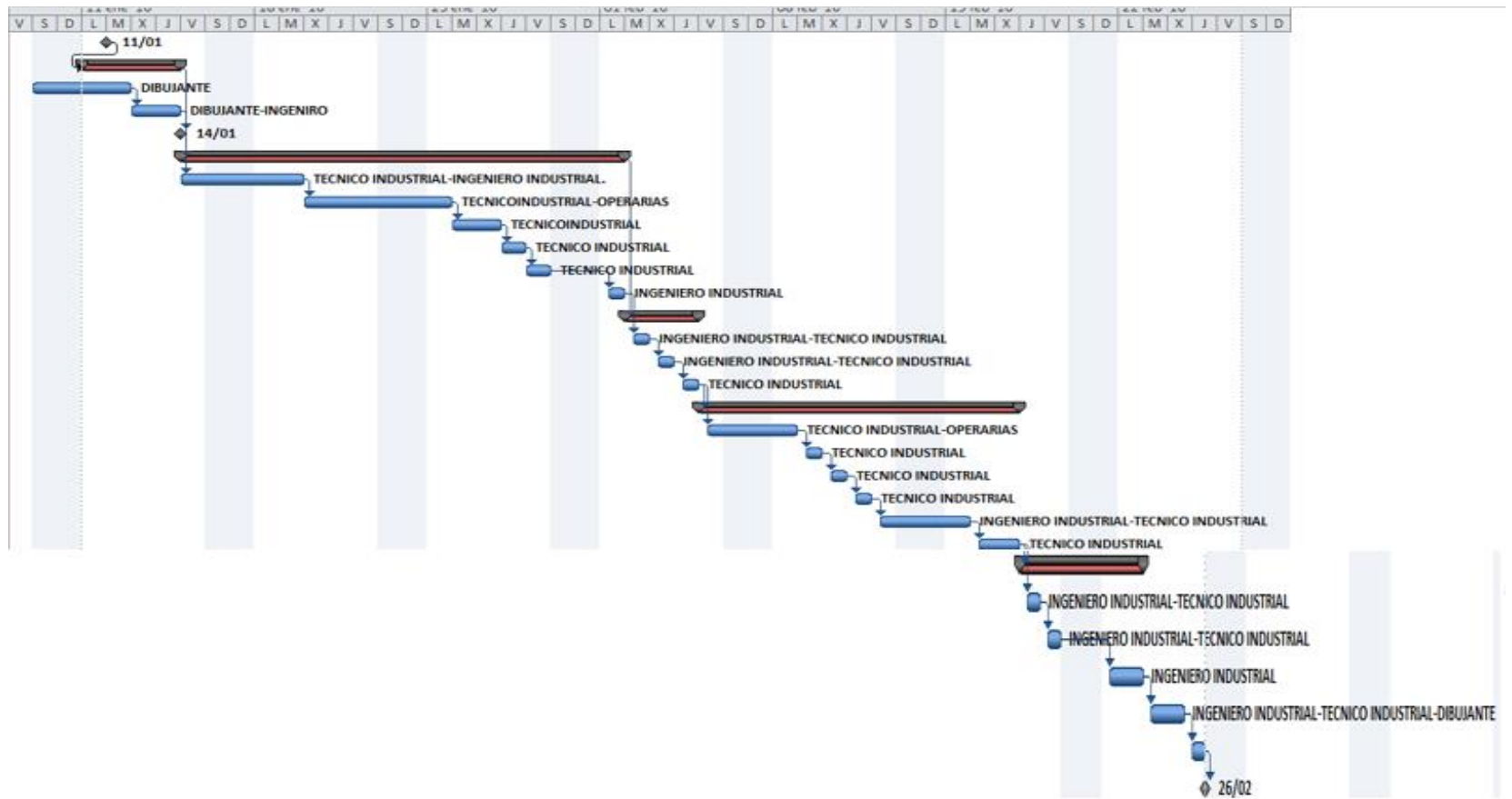


Tabla 17. Estimación de recursos.

MANUFACTURAS ALFA	
ACTIVIDADES	RECURSOS
DIMENSIONAR PLANTA FISICA	
Toma de medidas y registro fotográfico.	DIBUJANTE,INGENIERO DE OPERACIONES
Desarrollo del plano.	DIBUJANTE
Entrega de plano	DIBUJANTE-INGENIRO
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.	
Análisis del método de trabajo.	TECNICO INDUSTRIAL-INGENIERO INDUSTRIAL.
Toma de tiempos y distancias en el proceso.	TECNICO INDUSTRIAL-INGENIERO INDUSTRIAL.
Definición de actividades en el proceso.	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS
Diagrama de flujo por bloques.	TECNICO INDUSTRIAL
Diagrama de flujo por operaciones	TECNICO INDUSTRIAL
Diagrama de flujo por proceso.	TECNICO INDUSTRIAL
METODO DE DISTRIBUCIÓN.	
Identificar áreas del proceso productivo y administrativo.	TECNICO INDUSTRIAL
Identificar maquinaria y equipos dentro del proceso productivo y administrativo.	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL
Identificar espacios de trabajo alrededor de los puestos de trabajo.	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL
REALIZAR METODO DE ESLABONES.	
Nombre de la operaciones, áreas o maquinas que se van a distribuir.	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS
Nombre de los procesos.	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS
Establecer eslabones.	TECNICO INDUSTRIAL
Matriz de origen-destino.	TECNICO INDUSTRIAL
Matriz en cuadrícula triangular o cuadrada del resultado de los eslabones.	TECNICO INDUSTRIAL
Diagrama de flujo de recorrido	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL
REALIZAR DIAGRAMA DE FLUJO DE RELACIONES	
Nombre de las operaciones, áreas o maquinas que se van a distribuir.	TECNICO INDUSTRIAL
Establecer conexiones entre área y máquina.	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL
Diagrama de flujo de recorrido.	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL
CIERRE	
Entrega de proyecto.	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL-DIBUJANTE
FIN	

Figura 12. Duración de las actividades.



4.3. GESTIÓN DE COSTOS DEL PROYECTO.

Establecer políticas, procedimientos y documentación para planear, gestionar, invertir y hacer seguimiento a los costos del proyecto.

Tabla 19. Entradas y salidas estimar costos y determinar presupuestos

ENTRADA	SALIDAS
1. Acta de constitución del proyecto 1. WBS 2. Definir secuencia y establecer duración de las actividades. 3. Factores del entorno 4. Activos de los procesos de la organización	1. Estimación del costo de las actividades 2. Presupuesto

ENTRADAS

Acta de constitución de la empresa: El acta de constitución realizada anteriormente nos suministra información clave para el desarrollo del proyecto.

WBS: Documento con desglose de cada una de las actividades que nos permite dar una relacionarlas con los costos.

Definir secuencias y duración de las actividades: Se cuenta con cada una de las secuencias y duración de las actividades desarrolladas en un diagrama de Gantt de Microsoft Project.

Factores entorno: Se recopila informaciones que nos ayude a identificar el modelo óptimo para realizar el diseño de la planta. Se realizaron varias visitas de campo para toma de medidas y recolección de datos.

Activos de los procesos de la organización. En la reunión efectuada el día 10 de enero de 2016 se llegó al acuerdo de la aprobación del presupuesto para la puesta en marcha del proyecto diseño de planta de confección de fajas en la ciudad de Bogotá.

SALIDAS:

Estimación de costo de las actividades. Se estimaran los costos para todas las actividades planteadas en Microsoft Project.

Presupuesto: El presupuesto asignado por el patrocinador fue la suma de \$ 17.000.000 para el diseño de planta de producción de fajas.

Tabla 20. Costo de salarios.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	COSTO	NOMBRE DE LOS RECURSOS	salario dibujante	salario tecnico	salario operarias	salario ingeniero	Dias
PATROCINIO.	\$ 17,000,000.00		\$ 1,800,000.00	\$ 2,000,000.00	\$ 800,000.00	\$ 6,800,000	
DIMENSIONAR PLANTA FISICA	\$ 700,000.00	DIBUJANTE,INGENIERO DE OPERACIONES	\$ 60,000.00			\$ 226,667	4 días
Toma de medidas y registro fotografico.	\$ 346,666.67	DIBUJANTE	\$ 60,000.00				2 días
Desarrollo del plano.	\$ 286,666.67	DIBUJANTE-INGENIERO	\$ 60,000.00			\$ 226,667	2 días
Entrega de plano	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			0 días
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.	\$ 840,000	TECNICO INDUSTRIAL-INGENIERO INDUSTRIAL.		\$ 66,666.67		\$ 226,667	12 días
Analisis del metodo de trabajo.	\$ 293,333.33	TECNICO INDUSTRIAL-INGENIERO INDUSTRIAL.		\$ 66,666.67		\$ 226,667	3 días
Toma de tiempos y distancias en el proceso.	\$ 120,000.00	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS		\$ 66,666.67	\$ 53,333.33		4 días
Definición de actividades en el proceso.	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			2 días
Diagrama de flujo por bloques.	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			1 día
Diagrama de flujo por operaciones	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			1 días
Diagrama de flujo por proceso.	\$ 226,666.67	INGENIERO INDUSTRIAL				\$ 226,667	1 día
METODO DE DISTRIBUCIÓN.	\$ 2,686,667	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			3 días
Identificar areas del proceso productivo y administrativo.	\$ 293,333.33	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67		\$ 226,667	1 día
Identificar maquinaria y equipos dentro del proceso productivo y administrativo.	\$ 293,333.33	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67		\$ 226,667	1 día
Identificar espacios de trabajo alrededor de los puestos de trabajo.	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			1 día
Realizar metodos de eslabones.	\$ 120,000.00	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS		\$ 66,666.67	\$ 53,333.33		9 días
Nombre de la operaciones,areas o maquinas que se van a distribuir.	\$ 120,000.00	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS		\$ 66,666.67	\$ 53,333.33		2 días
Nombre de los procesos.	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			1 día
Establecer eslabones.	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			1 día
Matriz de origen-destino.	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			1 día
Matriz en cuadrícula triangular o cuadrada del resultado de los eslabones.	\$ 293,333.33	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67		\$ 226,667	2 días
Diagrama de flujo de recorrido	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			2 días
Diagrama de flujo de relaciones.	\$ 66,666.67	TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67			4 días
Nombre de las operaciones, áreas o maquinas que se van a distribuir.	\$ 293,333.33	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67		\$ 226,667	1 día
establecer conexiones entre área y máquina.	\$ 293,333.33	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL		\$ 66,666.67		\$ 226,667	1 día
Diagrama de flujo de recorrido.	\$ 226,666.67	INGENIERO INDUSTRIAL				\$ 226,667	2 días
CIERRE	\$ 353,333.33	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL-DIBUJANTE	\$ 60,000.00	\$ 66,666.67		\$ 226,667	2 días
Entrega de proyecto.							1 día
FIN	-\$ 8,546,666.67		\$ 240,000.00	\$ 1,466,666.67	\$ 160,000.00	\$ 2,720,000	34 días

Tabla 21. Costo por Actividades.

NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	COSTO	NOMBRE DE LOS RECURSOS	Días
DIMENSIONAR PLANTA FISICA	\$ 3,200,000.00	DIBUJANTE,INGENIERO DE OPERACIONES	4 días
Toma de medidas y registro fotografico.	\$ 1,600,000.00	DIBUJANTE	2 días
Desarrollo del plano.	\$ 1,500,000.00	DIBUJANTE-INGENIERO	2 días
Entrega de plano	\$ 100,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	0 días
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS.	\$ 4,586,000	TECNICO INDUSTRIAL-INGENIERO INDUSTRIAL.	12 días
Analisis del metodo de trabajo.	\$ 1,000,000.00	TECNICO INDUSTRIAL-INGENIERO INDUSTRIAL.	3 días
Toma de tiempos y distancias en el proceso.	\$ 1,500,000.00	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS	4 días
Definición de actividades en el proceso.	\$ 180,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	2 días
Diagrama de flujo por bloques.	\$ 200,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Diagrama de flujo por operciones	\$ 506,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	1.25 días
Diagrama de flujo por proceso.	\$ 1,200,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL	1 día
METODO DE DISTRIBUCIÓN.	\$ 4,988,200	TECNICO INDUSTRIAL	3 días
Identificar areas del proceso productivo y administrativo.	\$ 200,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Identificar maquinaria y equipos dentro del proceso productivo y administrativo.	\$ 500,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Identificar espacios de trabajo alrededor de los puestos de trabajo.	\$ 438,200.00	TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Realizar metodos de eslabones.	\$ 500,000.00	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS	9 días
Nombre de la operaciones,areas omaquinas que se van a distribuir.	\$ 200,000.00	TECNICO INDUSTRIAL-OPERARIAS	2 días
Nombre de los procesos.	\$ 200,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Establecer eslabones.	\$ 100,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Matriz de origen-destino.	\$ 100,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Matriz en cuadrícula triangular o cuadrada del resultado de los eslabones.	\$ 500,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL	2 días
Diagrama de flujo de recorrido	\$ 200,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	2 días
Diagrama de flujo de relaciones.	\$ 500,000.00	TECNICO INDUSTRIAL	4 días
Nombre de las operaciones, áreas o maquinas que se van a distribuir.	\$ 200,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL	1 día
establecer conexiones entre área y máquina.	\$ 500,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL	1 día
Diagrama de flujo de recorrido.	\$ 500,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL	2 días
CIERRE	\$ 350,000.00	INGENIERO INDUSTRIAL-TECNICO INDUSTRIAL-DIBUJANTE	2 días
Entrega deproyecto.	\$ 17,000,866.67		1 día
	SALDO \$ 866.67		34 días

4.4 GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL PROYECTO.

Planificar Gestión de la Calidad.

En este proceso ofreceremos una pauta de cómo se gestionara y validara la calidad en el desarrollo del proyecto. Se generara un formato o matriz de gestión de la calidad con la información suministrada en la planificación del proyecto.

Tabla 22. Entradas y salidas planificar Gestión de Calidad

ENTRADA	SALIDAS
1. Acta de constitución del proyecto	3. Matriz de gestión de la calidad
2. Definición del alcance	
3. Cronograma del proyecto	
4. Listado de Hitos	
5. Presupuesto del proyecto	

ENTRADAS:

Acta de constitución del proyecto: El formato que documenta el acta de constitución del proyecto debe estar totalmente diligenciado, aprobado y firmado por cada uno de los interesados presentes en la reunión, el cual debe contener la siguiente información:

Nombre del proyecto, propósito y justificación, objetivos medibles, criterios de éxito, descripción del proyecto, problemática, hitos claves, presupuesto resumen, requerimientos de aprobación, lista de interesados y asistentes.

Al finalizar la reunión que constituye el proyecto, se verifican los citados ítems y se acepta con el criterio de: “Verificado y Aprobado”

Definición del alcance: De acuerdo a los entregables definidos en el alcance se verificara cada uno de estos. No se cuenta con formato para este paso.

Cronograma del proyecto: En el cronograma establecido para el cumplimiento de las actividades del proyecto la matriz de cronograma debe permitir medir tiempos, midiendo el retraso del proyecto con el tiempo real menos (-) tiempo planeado, donde el valor esperado debe ser menor (<) a cero (0) días, lo anterior verificándose al cierre del proyecto.

Listado de Hitos. El cumplimiento de los hitos se verificara con una métrica de porcentaje (%) de hitos cumplidos oportunamente, donde el valor esperado para la aceptación de los hitos cumplidos mayor (>) al 90%, verificándose al cierre del proyecto.

Presupuesto del proyecto: En el presupuesto establecido por actividades del proyecto la matriz costo por actividades debe permitir medir los costos del proyecto, midiendo el porcentaje de desviación del presupuesto total, donde el valor esperado es la desviación del presupuesto menor (<) al 10%, lo anterior verificándose con el presupuesto total del proyecto.

SALIDAS:

Matriz de gestión de la calidad: Se realiza formato línea base de calidad del proyecto que contenga factor de calidad, criterio de aceptación, métrica, frecuencia de medición, resultado y observaciones.

Tabla 23. Matriz Línea base de calidad del proyecto

GESTIÓN DE LA CALIDAD						
NOMBRE DEL PROYECTO: Realizar el diseño de una planta de confección de prendas de control (fajas) para en la ciudad de Bogotá.						
	FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	METRICA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESULTADOS	OBSERVACIONES
INICIACIÓN	ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	Nombre del proyecto. Propósito y justificación. Objetivos medibles. Criterios de éxito. Descripción del proyecto. Problemática Hitos claves Presupuesto resumen. Requerimientos de aprobación. Lista de interesados. Asistentes.	Acta de constitución totalmente diligenciada, aprobada y firmada por los interesados	Al finalizar la reunión que constituye el proyecto	Acta verificada y aprobada	
	REGISTRO DE INTERESADOS DEL PROYECTO	Involucrados Expectativas Nivel de influencia. Rol	Completo registro de los interesados del proyecto	Al finalizar la reunión que constituye el proyecto	Matriz verificada	
PLANIFICACIÓN	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	Retraso proyecto < 0 días	tiempo real menos (-) tiempo planeado	Al cierre del proyecto	Días	
	PRESUPUESTO DEL PROYECTO	Desviación de presupuesto del proyecto 10%	Presupuesto de desviación del presupuesto total	Se mide con el presupuesto total del proyecto	\$	
	HITOS	Hitos cumplidos > 90%	% de hitos cumplidos oportunamente	Al cierre del proyecto	%	
ENTREGABLES	REGISTRO FOGRAFICO Y TOMA DE MEDIDAS	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
	ENTREGA DE PLANO	Registro fotográfico y medidas del local a intervenir. Diseño del plano Acta de avance firmado	100% entregable	Fecha de cumplimiento del hito	%	
	DOCUMENTO CON TOMA DE TIEMPOS	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
	IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES EN EL PROCESO	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
	DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO POR BLOQUES	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable.	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	

GESTIÓN DE LA CALIDAD					
NOMBRE DEL PROYECTO: Realizar el diseño de una planta de confección de prendas de control (fajas) para en la ciudad de Bogotá.					
FACTOR DE CALIDAD	CRITERIO DE ACEPTACIÓN	METRICA	FRECUENCIA DE MEDICIÓN	RESULTADOS	OBSERVACIONES
	Acta de avance firmado				
DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO POR PROCESO	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO POR OPERACIÓN	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
DOCUMENTO IDENTIFICACIÓN DE AREA	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
DOCUMENTO METODO POR ESLABONES	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
DOCUMENTO METODO POR RELACIONES	De acuerdo a especificaciones técnicas del entregable. Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
DOCUMENTO DIAGRAMA DE FLUJO ESCOGIDO	Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	
PLANO FINAL	Dimensión de la Planta Física. Estudio de tiempos y movimientos. Métodos de distribución Acta de avance firmado	100% del entregable finalizado	Fecha de cumplimiento del hito	%	

4.5. GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS DEL PROYECTO.

Planificar Gestión del Recurso Humano.

En este proceso estableceremos los roles y responsabilidades, los organigramas del proyecto y el plan de gestión de personal.

Tabla 24. Entradas y salidas de planificar gestión de los recursos humanos

ENTRADA	SALIDAS
1. Factores ambientales de la empresa. 2. Activos de los procesos de la organización. 3. Recursos requeridos para las actividades.	1. Plan de gestión de los recursos humanos.

ENTRADAS:

Factores ambientales de la empresa:

La empresa Manufacturas Alfas S.A.S para el desarrollo de su actividad no cuenta con un área de talento humano, sin embargo cuenta con el siguiente equipo de trabajo:

Un (1) gerente de producción

Un (1) gerente comercial y (1) Agente Comercial

Un (1) diseñador de confección

Un (1) cortador de confecciones.

Un (1) supervisor de calidad en prendas de vestir

Un (1) auxiliar administrativo y contador

El representante legal de la empresa es el gerente de producción, por lo tanto las decisiones para la selección de personal se toma entorno a los requerimientos de producción, con el equipo de trabajo se garantiza el cumplimiento de las diferentes labores a desarrollar, las que no son cubiertas por este equipo, son contratadas con personal externo que deben cumplir el perfil que establece la empresa para su selección.

Aplicando las herramientas de teoría organizacional, el comportamiento del equipo de trabajo de la empresa, se identifica con las siguientes características:

Tabla 25. Gestión de los recursos humanos (Identificación de equipo de trabajo)

Gestión de los recursos humanos (Identificación de equipo de trabajo)		
Teoría Organizacional	Descripción	Observaciones
Teorías de motivación	Teoría de los dos factores	Se aplica al equipo de trabajo base de la empresa.
	Teorías X y Y	Se aplica cuando se realiza con personal externo.
Estilos de liderazgo	Carismático, Delegador y facilitador	El equipo de trabajo gusta trabajar con el representante legal. Normalmente en la empresa se establecen unos objetivos que se delegan a los miembros del equipo de trabajo y se brinda el apoyo cuando se requiere para lograr el cumplimiento de las metas.
Tipo de poder	Formal y experto	El poder obtenido es otorgado mediante la autoridad del Representante Legal teniendo en cuenta al personal experto a quien se le delega la ejecución de sus labores.

Activos de los procesos de la organización:

La empresa Manufacturas Alfas S.A.S tiene como plan administrativo de recursos humanos el proceso de identificación (según perfil), selección y capacitación del personal interno, en el personal externo se realiza solo el proceso de selección y capacitación.

Recursos requeridos para las actividades

En la gestión del tiempo se estimaron los recursos de las actividades, estos se relacionan con la ejecución del diseño de planta de comienzo a fin del proyecto.

SALIDAS:

Plan de gestión de los recursos humanos

Para la elaboración de este plan, con el equipo de trabajo base se encargara de suministrar la información necesaria para el proyecto, con el líder o gerente de producción se hará el seguimiento, control y cierre del proyecto. El equipo de trabajo a contratar para el desarrollo de las actividades planteadas seguirá los términos y condiciones estimados para la ejecución del proyecto.

Requerimiento de Recurso Humano:

De acuerdo con el alcance del proyecto es necesario contratar directamente para la empresa el personal para la ejecución del proyecto, para el desarrollo de este serán:

1 Dibujante.

1 Tecnólogo industrial.

1 Ingeniero de procesos o industrial.

2 Operarias.

A continuación se presenta la matriz de roles y responsabilidades para el personal que interviene en el desarrollo del proyecto.

Tabla 26. Matriz de roles y responsabilidades del proyecto

GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS					
NOMBRE DEL PROYECTO: Realizar el diseño de una planta de confección de prendas de control (fajas) para en la ciudad de Bogotá.					
CARGO	ROL	DESCRIPCIÓN DE RESPONSABILIDADES	PROFESIÓN	COMPETENCIAS	CANTIDAD
Gestor del proyecto	Coordina, Revisa y Autoriza	Coordina las actividades desde el inicio hasta el cierre del proyecto. Revisa la ejecución y cierre de los hitos. Autoriza posibles cambios, mejoras y la continuación de las actividades propuestas.	Ingeniero Industrial Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos	Orientación al logro de metas. Organización y transparencia. Trabajo en equipo. Autocontrol. Toma de decisiones. Solución de problemas. Estructuración y formulación de proyectos.	1
Auxiliar administrativo y contador	Autoriza y participa	Autoriza y participa en la contratación del personal, su bienestar, el control del personal y la adquisición de los elementos para su desempeño.	Técnico administración de empresas o contaduría	Autocontrol. Trabajo en equipo. Solución de problemas. Capacidad de análisis. Comunicación. Proactividad.	1
Ingeniero de procesos o industrial.	Informa, Coordina, Revisa y Autoriza	Coordina el personal que ejecuta el proyecto. Las actividades y entregables con revisados y autorizados, para presentar informe de avance al director de proyecto.	Ingeniero de procesos o industrial	Orientación al logro de metas. Organización y transparencia. Trabajo en equipo. Autocontrol. Toma de decisiones. Solución de problemas. Comunicación asertiva	1
Dibujante	Ejecuta e informa	Ejecuta diseños levantados en campo para realización de planos, simula en 2D y 3D la información tomada en el proyecto, tiene actividades y entregables desde el inicio y el fin del proyecto. Informa los resultados al Ingeniero de procesos.	Dibujante Técnico Especialidad levantamiento de planos en 2D y 3D	Autocontrol Trabajo en equipo Capacidad de análisis Planeación Proactividad	1
Tecnólogo industrial	Ejecuta e informa	Ejecuta la toma de tiempos y movimiento del proceso productivo, brinda información al dibujante, concreta los diferentes tipos de diagramas y métodos de medición. Informa los avances al director del proyecto.	Tecnólogo en producción, Ingeniera de procesos o industrial, logística. Experiencia en toma de tiempos y movimientos	Autocontrol Trabajo en equipo Capacidad de análisis Planeación Liderazgo Comunicación	1
Operarias.	Ejecuta e informa	Ejecutan las operaciones por producto e informan la secuencia o recorrido de la prenda a confeccionar. Informan al Tecnólogo industrial.	Técnico en confección Experiencia en prendas de control	Autocontrol Trabajo en equipo Comunicación Proactividad Versatilidad	2

4.6. GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES DEL PROYECTO.

Planificar la Gestión de Comunicaciones.

Tabla 27. Entradas y salidas de gestión de las comunicaciones

ENTRADA	SALIDAS
1. Activos de los procesos de la organización.	1. Plan de gestión de las comunicaciones

ENTRADAS.

Activos de los procesos de la organización. Las comunicaciones en Manufacturas Alfa S.A.S consisten en poner la información relevante a disposición de los interesados en el proyecto de acuerdo con el plan establecido.

La comunicación interna es la comunicación dirigida a nuestros colaboradores en cada una de las áreas, es decir, al trabajador. Nace como una necesidad de la compañía de motivar nuestro equipo humano y retener a los mejores en un entorno empresarial donde el cambio es cada vez más rápido.

SALIDAS.

Plan de gestión de las comunicaciones.

¿Qué es?

Proceso mediante el cual se recogen y analizan la información de proyecto y las necesidades de información de las partes interesadas para desarrollar las comunicaciones más apropiadas para el proyecto. (...) ²⁴ (Echeverría., 2013)

²⁴ ECHEVERRÍA., Daniel. Dirección estratégica y gestión por proyectos. Enero 21 de 2013. [en línea] {citado 15 de abril de 2016} Disponible en: <http://www.danielecheverria.com/index.php/la-gestion-de-las-comunicaciones-en-pmbok-5-ed-e-iso21500-diferencias-y-s>

Objetivo. Abordar las comunicaciones del proyecto en cada una de las áreas y tiempos establecidos garantizando el cumplimiento de cada una de ellas, se realiza un cronograma con temas puntuales a tratar en las comunicaciones internas del proyecto describiendo los entregables en cada etapa del proyecto.

Plan de gestión de las comunicaciones.

A continuación se relaciona la propuesta establecidos garantizando el

Tabla 28. Plan De Comunicaciones Manufacturas Alfa S.A.S

PLAN DE COMUNICACIONES MANUFACTURAS ALFA S.A.S							
ETAPA	QUE SE DEBE COMUNICAR?	PORQUE?	METODO	QUIÉN COMUNICA?	QUIÉN RECIBE	¿CUANDO SE ENVIA? FRECUENCIA	OBSERVACIONES
I FASE DEL PROYECTO	1) Registro fotográfico del área.	Se debe dejar registrado el área que se intervino.	Correo electrónico y reunión con los interesados.	Director del proyecto.	Gerente de Manufacturas Alfa S.A.S	Inicio del proyecto	Reunión con los interesados el día martes 12 de Enero a las 8:00 Am
	2) Toma de medidas.	Dimensionar el área en la que se lleva a cabo el proyecto.					
	3) Plano inicial del proyecto.	Características con la que se cuenta de la planta.					
II FASE DEL PROYECTO	Identificación de actividades en los procesos de confección.	Se debe establecer un orden de registro para identificar la secuencia lógica de las operaciones por producto o referencia.	Video conferencia y correo electrónico	Director del proyecto	Gerente de Manufacturas Alfa S.A.S	Tercera semana del proyecto.	
	Identificación de áreas administrativas y productivas	Definir las actividades propias de producción y de administración para definir las áreas en las que se ejecutaran.	Video conferencia y correo electrónico	Director del proyecto			
III FASE DEL PROYECTO	Documento con toma de tiempos por operación.	Identificar las demoras en cada proceso realizado hasta terminar el producto	Reunión y correo electrónico	Director del proyecto y técnico del proyecto	Gerente de Manufacturas Alfa S.A.S	Cuarta semana del proyecto	Reunión con los interesados el día martes 04 de Febrero a las 8:00 Am
	Diagrama de flujo por bloques	Representación gráfica que nos indica un modelo a seguir					
	Diagrama de flujo por procesos	Representación gráfica que nos indica un modelo a seguir					
	Diagrama de flujo por operaciones	Representación gráfica que nos indica un modelo a seguir					
IV FASE DEL PROYECTO	Documento de método de eslabones	Se presentan las dos opciones para el desarrollo del Diseño de	Reunión y correo electrónico	Director del proyecto y	Gerente de Manufacturas	Quinta semana del proyecto	Reunión con los interesados el día

PLAN DE COMUNICACIONES MANUFACTURAS ALFA S.A.S							
ETAPA	QUE SE DEBE COMUNICAR?	PORQUE?	METODO	QUIÉN COMUNICA?	QUIÉN RECIBE	¿CUANDO SE ENVIA? FRECUENCIA	OBSERVACIONES
	Documento de método por relaciones.	la planta de producción y establecer cuál es el más conveniente.		técnico del proyecto	Alfa S.A.S		martes 04 de Febrero a las 8:00 Am
VI FASE DEL PROYECTO.	Plano final	Se presenta un gráfico en 2D y una simulación en 3D del trabajo realizado en campo junto con la documentación que se registró en el proyecto y que fue utilizada aplicándola al diseño de la planta.	Reunión - correo electrónico- video conferencia.	Director del proyecto y técnico del proyecto	Gerente de Manufacturas Alfa S.A.S	sexta semana del proyecto	Reunión con los interesados el día martes 26de Febrero a las 8:00 Am
	Entrega del proyecto y documentación.						

4.7. GESTIÓN DE RIESGOS DEL PROYECTO.

Identificación de riesgos, análisis cualitativo de los riesgos y planificación de respuesta de los riesgos.

Se identifican los riesgos y disparadores asociados del proyecto, clasificándolos según los componentes principales del mismo (WBS) y según los tipos y categorías de riesgos más importantes. Se identificará de manera clara la causa específica de cada riesgo y el objetivo u objetivos del proyecto sobre los que cada riesgo incide.

Tabla 29. Entradas y salidas de gestión de riesgos del proyecto

ENTRADA	SALIDAS
1. Acta de constitución del proyecto. 2. Registro de interesados 3. Cronograma del proyecto 4. Presupuesto 5. Activos de los procesos 6. Plan de gestión de los riesgos	1. Identificación de los riesgos, análisis cualitativo y planificación de la respuesta de riesgos

ENTRADA

Acta de Constitución del Proyecto. En el acta de constitución anteriormente realizada se mencionan los riesgos del proyecto.

Registro de Interesados. El registro de interesados nos proporciona información sobre los riesgos de participación en los que puede o no incidir cada participante.

Cronograma del proyecto. Podemos identificar con el cronograma realizado los tiempos establecidos por cada actividad evitando tener riesgo de sobrecostos por retrasos en la ejecución.

Presupuesto. El presupuesto nos indica un costo total discriminado por actividades de inicio a fin con el propósito de no incurrir en sobrecostos en el proyecto.

Activos de los Procesos de la Organización. La empresa Manufacturas Alfa S.A.S cuenta con las personas idóneas con la experiencia requerida para este proyecto.

SALIDAS:

Identificar riesgos. La identificación de los riesgos nos permite tomar las medidas necesarias para evitar que sucedan o mitigar el impacto del mismo, los riesgos son medidos de acuerdo a su severidad de impacto en el proyecto.

Los riesgos para este proyecto son:

1. Demora en la planificación del proyecto.
2. Sobrecosto en las actividades.
3. Demoras en ejecución de las actividades.
4. Inexperiencia de los involucrados.
5. Insatisfacción del cliente.
6. Baja calidad en los entregables
7. Mala toma de tiempos de los procesos productivos
8. Mala planificación en el diagrama de recorrido del proceso.
9. Mal registro de medidas en levantamiento de plano.
10. Falta de comunicación entre los interesados.
11. Accidentes laborales que causen demoras en el proyecto.

Análisis cualitativo de los riesgos. El Análisis Cualitativo de Riesgos incluye los métodos para priorizar los Riesgos identificados y evaluar su probabilidad de ocurrencia.

Tabla 30. Escala de probabilidad de ocurrencia.

ESCALA	DESCRIPCIÓN
1	Probabilidad de que ocurra el evento 1-10%
2	Probabilidad de que ocurra el evento 11-20%
3	Probabilidad de que ocurra el evento 21-30%
4	Probabilidad de que ocurra el evento 31-40%
5	Probabilidad de que ocurra el evento 41-50%

Escala de probabilidad de Impacto sobre 2 objetivos Costo - Cronograma.

Tabla 31. Impacto costo.

COSTO	DESCRIPCIÓN
1	Sobre costo menor al 5%
2	Sobrecosto mayor al 5% y menor que el 10%
3	Sobrecosto mayor que 10% y menor que el 15%
4	Sobrecosto mayor que 15% y menor que el 20%
5	Sobrecosto mayor al 20%

Tabla 32. Impacto Cronograma.

CRONOGRAMA	DESCRIPCIÓN.
1	Retraso menor a una semana
2	Retraso mayor a una semana y menor que dos semanas
3	Retraso mayor a dos semanas y menor que tres semanas
4	Retraso mayor a tres semanas y menor que cuatro semanas.
5	Retraso mayor cuatro semanas y menor que cinco semanas.

Categorías de riesgos.

- Tiempo.
- Calidad.
- Presupuesto.

- Personal.

Tolerancia de riesgos que afectan negativamente el proyecto.

Tabla 33. Nivel de severidad

		Nivel de severidad.				
		1	2	3	4	5
Probabilidad	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5

MUY ALTO	Actividad que debe ser suspendida o revaluada.
ALTO	Actividad con medidas de mitigación o contingencia.
MEDIO	Actividades con moderación de contingencias.
BAJO	Nivel aceptable sin medidas de contingencias.

Planificación a la respuesta de riesgos.

Se identifican los riesgos causas, impacto y disparadores para dar respuesta al riesgo.

Tabla 34. Matriz de gestión de riesgo del proyecto.

GESTIÓN DE RIESGO DEL PROYECTO						
TÍTULO DEL PROYECTO: PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRENDAS DE CONTROL FAJAS EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ						
N°	RIESGO	CAUSA	IMPACTO		DISPARADORES	RESPUESTA
			COSTO	TIEMPO		
1	DEMORA EN LA PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO.	OPERACIONES ADMINISTRATIVAS CON REPROCESOS.		X	5% DEMORAS DE PLANIFICACIÓN	TOMA DE DECISIONES A TIEMPO, EN COORDINACIÓN CON LOS INTERESADOS.

GESTIÓN DE RIESGO DEL PROYECTO						
TÍTULO DEL PROYECTO: PLAN DE GESTIÓN DE PROYECTO PARA EL DISEÑO DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE PRENDAS DE CONTROL FAJAS EN LACIUDAD DE BOGOTA						
N°	RIESGO	CAUSA	IMPACTO		DISPARADORES	RESPUESTA
2	SOBRECOSTO EN LAS ACTIVIDADES.	AUMENTO DE COSTO POR ACTIVIDADES	X	X	10% EN SOBRECOSTO DE ACTIVIDADES	CIERRE DEL PROYECTO
3	DEMORAS EN EJECUCIÓN DE LAS ACTIVIDADES.	NO DISPONIBILIDAD DE LOS RECURSOS		X	20% DEL TIEMPO EN DEMORAS	CONTAR CON UNA FUENTE DE FINANCIACIÓN
4	INEXPERIENCIA DE LOS INVOLUCRADOS.	MALA ESTRATEGIA EN RECLUTAMIENTO DE PERFILES	X	X	INCUMPLIMIENTO EN LAS TAREAS	CONTRATACIÓN DEL PERFIL TECNICO O PROFESIONAL CONTRATADO
5	INSATISFACCIÓN DEL CLIENTE.	NO SE CUMPLE EL OBJETIVO NI LAS ESPECTATIVAS.	X	X	NO SE CUMPLE CON LAS ESPECTATIVAS	CIERRE DEL PROYECTO
6	BAJA CALIDAD EN LOS ENTREGABLES	NO SE CUMPLEN CON LO CRITERIOS ESTABLECIDOS EN EL PROYECTO.	X		5% DE NO ACEPTACIÓN.	REUNIONES SEMANALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL, MINIMIZANDO ESTE POSIBLE RIESGO
7	MALA TOMA DE TIEMPOS DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS	NO SE TIENE ESTABLECIDOS LOS PARAMETROS PARA LA MEDICIÓN	X	X	REPROCESOS CONTINUOS	GARANTIZAR LA ENTREGA DE INFORMACIÓN DE LOS OPERARIOS CONTRATADOS (ESTOS DEBEN CONTAR CON EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO) AL INGENIERO INDUSTRIAL
8	MALA PLANIFICACION EN EL DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL PROCESO.	NO ESTAN ESTABLECIDOS LOS PARAMETROS PARA EL DIAGRAMA DE RECORRIDO.		X	DEMORAS EN LA PRODUCCIÓN DE PRUEBA PILOTO	AJUSTAR DIAGRAMA DE RECORRIDO DE ACUERDO A PARAMETROS ESTABLECIDOS
9	MAL REGISTRO DE MEDIDAS EN LEVANTAMIENTO DE PLANO.	FALTA DE CAPACITACIÓN Y SELECCIÓN DE PERSONAL		X	REPROCESO EN LA TAREA	ACOMPañAMIENTO EN LA SEGUNDA TOMA DE MEDIDAS
10	FALTA DE COMUNICACIÓN ENTRE LOS INTERESADOS.	NO HAY CONOCIMIENTO DE LA MATRIZ DE INTERESADOS		X	AVANCE DEL PROYECTO	REUNIONES SEMANALES
11	ACCIDENTES LABORALES QUE CAUSEN DEMORAS EN EL PROYECTO.	FALTA DE PREPARACIÓN EN RIESGOS.	X	X	OCURRENCIA ALTA EN ACCIDENTES	CONTRATACIÓN DE SISO

5. CONCLUSIONES

El diseño de planta ofrece a la empresa Manufacturas Alfa S.A.S la posible ejecución y control de su producción, buscando optimizar tiempos en sus recorridos y maximizando los factores como materiales, maquinaria y recurso humano que intervienen y se relacionan en el local donde se ubicara la planta.

En cuanto a la metodología utilizada en la monografía, los procesos de iniciación y planificación, basados en las áreas del conocimiento de la Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (*Guía del PMBOK®*) — Quinta edición 2013 y que fueron aplicadas según los requerimiento de este proyecto, nos permito establecer los aspectos fundamentales que permiten una adecuada planeación de un diseño de planta, proporcionando la información necesaria para el desarrollo mismo.

Como estudiantes, el aplicar los conocimientos adquiridos durante el tiempo de estudios de la especialización, es una forma de fortalecer la estructura mental del futuro especialista en la materia, que nos reta a seguir aplicando lo aprendido y ampliar nuestras expectativas profesionales.

BIBLIOGRAFIA

BELLO Carlos. et al. Diseño de Planta. Publicaciones USalle. Bogotá. 13-57; 59-89;127-133.2013

ECHEVERRIA., Daniel. Dirección estratégica y gestión por proyectos. Enero 21 de 2013. [en línea] {citado 15 de abril de 2016] Disponible en: <http://www.danielecheverria.com/index.php/la-gestion-de-las-comunicaciones-en-pmbok-5-ed-e-iso21500-diferencias-y-s>

GOOGLE MAP. Ubicación por GPS del local. [en línea] [citado 10 de abril de 2016] disponible en: <https://maps.google.com/>

LOZANO, Ursula Mena. (5 de 11 de 2008). SECRETARÍA DISTRITAL DE CULTURA RECREACIÓN Y DEPORTES. Obtenido de Localidad de Kennedy ficha básica: <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/>

PMOinformatica.com. Que es un Acta de constitución de proyecto (Project Charter). Septiembre 21 de 2015. [en línea] [citado 18 de abril de 2016]. Disponible en: <http://www.pmoinformatica.com/2015/09/que-es-acta-de-proyecto.html>

PROCOLOMBIA. Inversión en el Sector Sistema Moda 22 de Febrero de 2015. [en línea] {citado 14 de abril de 2016] Disponible en: <http://inviertaencolombia.com.co/sectores/manufacturas/textil-y-confeccion.html>

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) 5ta Edición. Project Management Institute. Pensilvania, EE.UU.p. 3. 2013

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. Guía de los Fundamentos Para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®)–Quinta Edición (SPANISH). 2014. [en línea] {citado 15 de abril de 2016] disponible en: <http://marketplace.pmi.org/Pages/ProductDetail.aspx?GMProduct=00101488101>

SECRETARÍA DISTRITAL DE CULTURA, RECREACIÓN Y DEPORTE.). Cultura Recreación y Deporte. Localidad de Kennedy ficha basica. noviembre de 2008 [en línea] {citado 15 de marzo de 2016] Disponible en: <http://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/observatorio/documentos/localidades/kenedy.pdf>