FABRICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA FOTOLUMINISCENTE PARA LA DEMARCACIÓN DE SEÑALES DE EMERGENCIA

Daniel Felipe Ruiz

Juan Carlos Pinzón

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales

Programa de Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2024

FABRICACIÓN DE PINTURA ACRÍLICA FOTOLUMINISCENTE PARA LA DEMARCACIÓN DE SEÑALES DE EMERGENCIA

Daniel Felipe Ruiz

Juan Carlos Pinzón

Trabajo de grado presentado como requisito para obtener el título de:

Especialista en Gerencia de Proyectos

Universidad Piloto de Colombia

Facultad de Ciencias Sociales y Empresariales

Programa de Gerencia de Proyectos

Bogotá, Colombia

2024

AGRADECIMIENTOS

Daniel Felipe Ruiz Castañeda

Con todo mi corazón, deseo expresar mi más profundo agradecimiento. En primer lugar, agradezco a Dios por ser aquel que me dio la vida y me dio esta oportunidad de crecer en mi área educativa y de afrontar este un nuevo desafío, el cual sé que tengo su respaldo. A mi querida familia, le debo un eterno reconocimiento por su amor incondicional, apoyo y sacrificios que han sido un ejemplo para mi vida y un motor para seguir creciendo. Finalmente, mi gratitud se extiende a la Universidad Piloto de Colombia y a todos sus directivos, cuya dedicación y compromiso con la excelencia educativa han sido fundamentales en mi formación académica y profesional. Gracias por brindarme ese nuevo conocimiento y por hacerme creer en mis capacidades.

Juan Carlos Pinzón

Con gratitud en mi corazón, deseo reconocer a aquellos que han sido fundamentales en mi jornada. Mi primer pensamiento de agradecimiento es para Dios, por su ayuda y compañía en todo momento. A mi familia, le extiendo mi amor y gratitud por ser mi constante fuente de apoyo y motivación. Y a los directivos de la Universidad Piloto de Colombia, les agradezco por su liderazgo inspirador y por fomentar un ambiente de aprendizaje que ha enriquecido mi vida académica y profesional. Su influencia ha sido invaluable en mi camino hacia el éxito.

Tabla de contenido

Tabla de contenido 4
Lista de tablas 9
Lista de figuras 11
Resumen 13
Abstract 14
Introducción 15
Objetivos 16
1. Antecedentes organizacionales 16
1.1 Descripción de la organización ejecutora 16
1.2 Objetivos estratégicos 17
1.3 Misión, visión y valores 17
1.4 Estructura organizacional 18
2. Evaluación del proyecto a través de la metodología del marco lógico 19
2.1 Descripción del problema o necesidad 19
2.2 Árbol de problemas 19
2.3 Árbol de objetivos 20
2.4 Árbol de acciones 21
2.5 Determinación de alternativas 22
2.6 Evaluación de Alternativas 23
2.7 Descripción de la alternativa seleccionada 24

3. Marco metodológico..... 24
3.1 Tipos y métodos de investigación.....24
3.2 Herramientas para la recolección de información 25
3.3 Fuente de información.....25
4. Estudio técnico 26
4.1 Diseño conceptual de la solución 26
4.2 Análisis y descripción del proceso 27
4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto.....28
4.4 Requerimiento para el desarrollo del proyecto.....29
5. Estudio de Mercado..... 30
5.1 Población: 30
5.2 Dimensionamiento de la Demanda: 35
5.3 Dimensionamiento de la Oferta: 36
6. Estudio de viabilidad financiera 40
6.1.1 Activos 40
6.1.2 Pre operativos 41
6.1.3 Capital de trabajo 41
6.1.4 Costo de pintura fotoluminiscente por galón 42
6.1.5 Salario de nómina.....42
6.1.6 Inversión inicial 43
6.1.7 Estimación de costos de inversión del proyecto 44

6.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto 44

6.3 Análisis de las tasas de interés para costos de financiación: 44

6.4 Flujo de caja 46

6.5 Evaluación financiera y análisis de indicadores. 46

7. Estudio ambiental y social..... 49

7.1 Análisis y categorización de riesgos 49

7.2 Análisis ambiental de ciclo de vida del proyecto 52

7. 3 Formatos de seguimiento de residuos y disposición 53

7.3 Responsabilidad social-empresarial.....56

8. Gestión de la integración del proyecto 58

8.1 Acta de constitución de proyecto: 58

8.2 Registro de supuestos y restricciones 61

8.3 Plan de gestión de beneficios 61

8.4 Plan de gestión de cambios 62

9. Gestión de los interesados del proyecto 64

9.1 Registro de interesados 64

9.2 Plan de involucramiento de los interesados.....66

10. Gestión del alcance del proyecto..... 68

10.1 Plan de gestión del alcance 68

10.2 Plan y matriz de trazabilidad de requisitos.....68

10.3 Enunciado del alcance.....72

10.4 Estructura de descomposición del trabajo (EDT) 72

10.5 Diccionario de la EDT 73

11. Gestión del cronograma del proyecto 74

11.1. Plan de gestión del cronograma 74

11.2. Listado de actividades con análisis PERT 75

11.3. Diagrama de red del proyecto 76

11.4 Línea Base de cronograma 79

11.5 Programación del cronograma 80

12. Gestión de costos del proyecto 82

12.1. Plan de gestión de costos del proyecto 82

12.2 Presupuesto por actividades 83

12.3 Estimación ascendente y determinación del presupuesto. 84

13. Gestión de los recursos del proyecto 84

13.1 Plan de gestión de los recursos 84

13.1.1 Generalidades del plan de gestión de los recursos 84

13.2 Estimación de recursos 87

13.3. Estructura de desglose de recursos 88

14. Gestión de comunicaciones del proyecto 91

14.1 Plan de gestión de las comunicaciones 91

14.1.1 Canales de comunicación. 93

14.1.2 Sistema de información de las comunicaciones 94

14.1.3 Diagrama de flujo 94

14.1.4 Matriz de comunicaciones 95

14.1.5 Estrategias de comunicaciones 95

15. Gestión de la calidad del proyecto 96

15.1 Plan de gestión de la calidad 96

15.2 Métricas de calidad del proyecto y métricas de calidad del producto 107

15.3 Documentos de prueba y evaluación 109

16. Gestión de riesgos del proyecto 110

16.1 Plan de gestión de riesgos 110

16.2 Matriz de probabilidad impacto inicial y residual 112

16.3 Matriz de riesgos 116

17. Gestión del valor ganado 116

17.1 Indicadores de gestión 116

17.2 Análisis de valor ganado y curva S 116

17.2.1 Análisis de indicadores de valor ganado 118

17.2.2 Conclusión curva S 119

18. Informe de avance de proyecto 120

Conclusiones 122

Referencias 124

Anexos 125

Anexo A 125

Anexo B 126

Anexo C 131

Anexo D 132

Lista de tablas

Tabla 1 30
Tabla 2 38
Tabla 3 40
Tabla 4 40
Tabla 5 41
Tabla 6 42
Tabla 7 42
Tabla 8 43
Tabla 9 48
Tabla 10 49
Tabla 11 61
Tabla 12 64
Tabla 13 66
Tabla 14 69
Tabla 15 87
Tabla 16 92
Tabla 17 99
Tabla 18 101
Tabla 19 110
Tabla 20 112
Tabla 21 112

Tabla 22 113

Tabla 23 114

Tabla 24 115

Lista de figuras

figura 1 18

figura 2 20

figura 3 21

figura 4 21

figura 5 26

figura 6 27

figura 7 29

figura 8 36

figura 9 45

figura 10 51

figura 11 53

figura 12 54

figura 13 55

figura 14 56

figura 15 65

figura 16 67

figura 17 72

figura 18 76

figura 19 77

figura 20 80

figura 21 81

figura 22 83

figura 23 88

figura 24 90

figura 25 90

figura 26 94

figura 27 95

figura 28 102

figura 29 116

figura 30 119

Resumen

El presente proyecto de investigación, fabricación y producción de la pintura foto luminiscente para señalización de salidas de emergencia, demarcación de pisos, muros, letreros y donde quiera que se necesite una señal de evacuación o escape ante el evento de falla en el suministro eléctrico.

GLOW POWER SAS, es un proyecto de empresa, enfocada en la creación de pinturas foto luminiscente a base de piedra alumbre que carga al ser expuesta a luz solar o artificial y con tan solo 20 minutos de exposición genera efecto foto luminiscente de 6 a 8 horas en la oscuridad.

GLOW POWER SAS, Comercializará pinturas foto luminiscentes innovadoras, caracterizadas por brindar la excelencia en la calidad, el servicio técnico, persiguiendo la plena satisfacción de las expectativas de los futuros clientes, lo que brinda a un crecimiento continuo y un posicionamiento en el mercado compitiendo con un excelente manejo de recursos tecnológicos y financieros, Buscando el bienestar y el constante desarrollo y lo más importante el respeto por el medio ambiente.

Abstract

This research Project is about the description, composition, and uses of the photo luminescent paint to indicate the emergency exit, demarcation of floors, wall, signs, and where any evacuation sign is required, for example an evacuation sing In the situation of power failure.

GLOW POWER SAS, is a company project, focused in the creation of photoluminescent paint which loads with sunlight and artificial light with only 20 minutes of exposure generate photo luminescent effect of 6 to 8 hours in the darkness.

GLOW POWER SAS will market innovate photo luminescent paint, characterized for give the excellence in the quality, the tech support. Pursuing the full satisfaction of the expectations of futures customers, which provides continues growth and positioning in the market competing with an exceptional management of technological and financial resources, looking for the welfare and the continual development and the most important goal, the respect of the environment.

Introducción

Este proyecto se enfoca en diseño de una pintura foto luminiscente de bajo costo, haciendo uso de materiales de larga duración con el propósito de apoyar la visibilidad en los lugares o áreas oscuras, suplir la falta de sistemas para ahorro energético y la mitigación en la afectación de los recursos naturales, además se resalta que este producto es amigable con el medio ambiente y no requiere mantenimiento preventivo.

De esta manera, la pintura fotoluminiscente se puede implementar en la señalización de vías, rutas de evacuación, parqueaderos públicos, etc, y precisamente,este proyecto desarrolla la producción de pintura fotoluminiscente a partir de una metodología mixta por cuanto recoge información de tipo cualitativo y cuantitativo, se trabajan fórmulas de producción en la ingeniería de procesos y se hace un tratamiento descriptivo de la problemática y la búsqueda de la solución. Para ello se desarrollaran 4 capítulos los cuales son:

1. Viabilidad financiera: se analizarán los factores económicos que inciden en la ejecución del proyecto y se analizará qué tan viable es la inversión es en caso de realizarse
2. Sostenibilidad ambiental: se realizará un análisis ambiental en el cual se determinará el impacto ambiental causado por el producto
3. Estudio de mercados: se analiza la oferta y demanda del sector y se analiza si es viable lanzar este nuevo producto
4. Retroalimentación: se realiza un estudio de las situaciones presentadas y se genera una retroalimentación con opciones de mejora y cambios respecto al presente proyecto.

5.

Objetivos

Objetivo general

Realizar el análisis técnico, financiero y la gerencia de proyectos para la puesta en marcha de la fabricación y comercializadora de pintura foto luminiscente.

Objetivos específicos

- Determinar la viabilidad del plan de negocio en un horizonte de cinco años
- Estudiar la factibilidad de mercado, financiera, técnica, ambiental y administrativa de la creación del producto
- Identificar las condiciones actuales de competitividad, el entorno global, situación general del mercado para la creación de un portafolio de productos novedosos.
- Hacer un análisis del sector en el cual se va a implementar el producto.

1. Antecedentes organizacionales

1.1 Descripción de la organización ejecutora

Actualmente para los sistemas de señalización de rutas de evacuación se utilizan acrílicos con pinturas reflectivas, lo cual estos tienen una durabilidad no mayor a un año, este producto no contiene fotoluminiscencia, en caso de un fenómeno natural o fallas eléctricas las rutas de emergencia no son visibles. Debido a esto, surge la necesidad de generar un método de señalización más efectivo y que sea altamente visible en caso de una emergencia y que tenga una alta durabilidad y bajo costo.

1.2 Objetivos estratégicos

a) Fabricación y producción de pintura foto luminiscente.
b) Estudiar la factibilidad financiera y administrativa de la creación del producto
c) Identificar las condiciones actuales de competitividad, el entorno global, situación general del mercado para la creación de un portafolio de productos novedosos.
d) Hacer un análisis del sector a aplicar el producto.

1.3 Misión, visión y valores

Misión

Somos una empresa de fabricación de pintura foto luminiscente que aportará a la seguridad y de las personas en caso de emergencia, ofreciendo fotoluminiscencia en la señalización de las rutas de evacuación, demarcación y señalización de vías

Visión

Para el 2027 posicionarnos en el país como una empresa destacada en el desarrollo de fabricación de pintura foto luminiscente para señalización de rutas de evacuación, demarcación y señalización de vías innovando en el sector de la construcción en la seguridad para las personas en caso de emergencia.

Valores

a) **Cumplimiento:** Cumplir a cabalidad con el desarrollo y necesidad del cliente.
b) **Honestidad:** Nuestro producto se fabricará con el propósito de brindar una solución veraz y concreta.
c) **Calidad:** Brindaremos un producto que mitigue la afectación a los recursos naturales y sin generar ningún tipo de post venta.

d) **Innovación:** impulsaremos en el mercado el producto con el fin de incursionar como solución a la falta de luminosidad en áreas y lugares requeridos

1.4 Estructura organizacional

La Figura 3 describe la estructura jerárquica de la compañía GLOW POWER SAS conformada por 3 departamentos que están al mando del director general, seguido por una subdirección técnica, administrativa y comercial.

figura 1

Estructura Organizacional GLOW POWER SAS

Fuente: Autor

2. Evaluación del proyecto a través de la metodología del marco lógico

2.1 Descripción del problema o necesidad

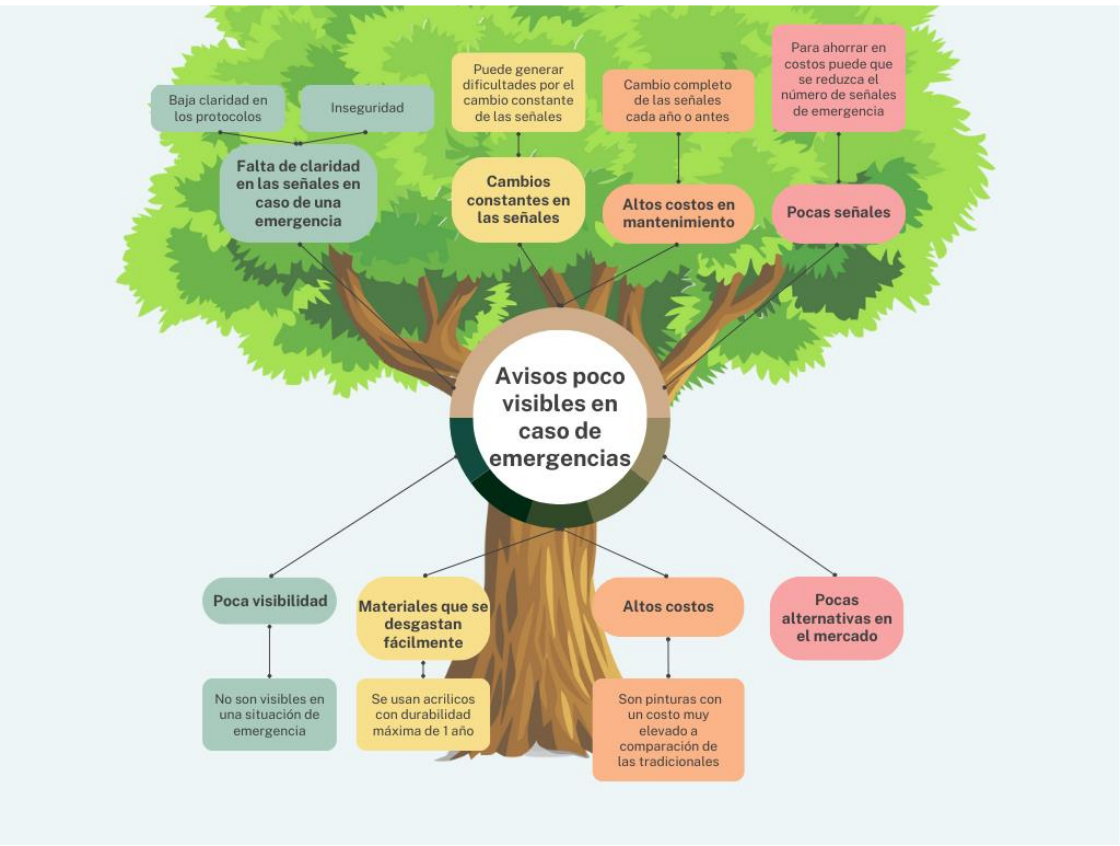
Actualmente los sistemas de señalización de rutas de evacuación no presentan en la mayoría de los casos una visibilidad correcta en medio de una emergencia. Esto se debe a que para la elaboración de las señales se usa pintura acrílica fotoluminiscente, que es de alto costo y poca durabilidad, por lo que se tiene que estar renovando constantemente y se convierte en un producto de alta rotación. Adicionalmente, estas pinturas no están enfocadas en que su uso sea para la señalización de rutas de evacuación en caso de emergencia. Al tener estas pinturas una duración máxima de 1 año y después deben de renovarse, esto se convierte en un problema debido a los altos costos que tiene la misma a comparación de una pintura común, creando así una complicación en temas de seguridad, ya que en caso de una emergencia, no se cuenta con la señalización correspondiente de las rutas de evacuación en el caso de presentarse una baja visibilidad.

2.2 Árbol de problemas

De acuerdo con la metodología del marco lógico se han tomado las causas y consecuencias del problema planteado en el árbol de problemas para establecer objetivos y gestionar correctamente la solución del árbol de problemas.

figura 2

Árbol de problemas



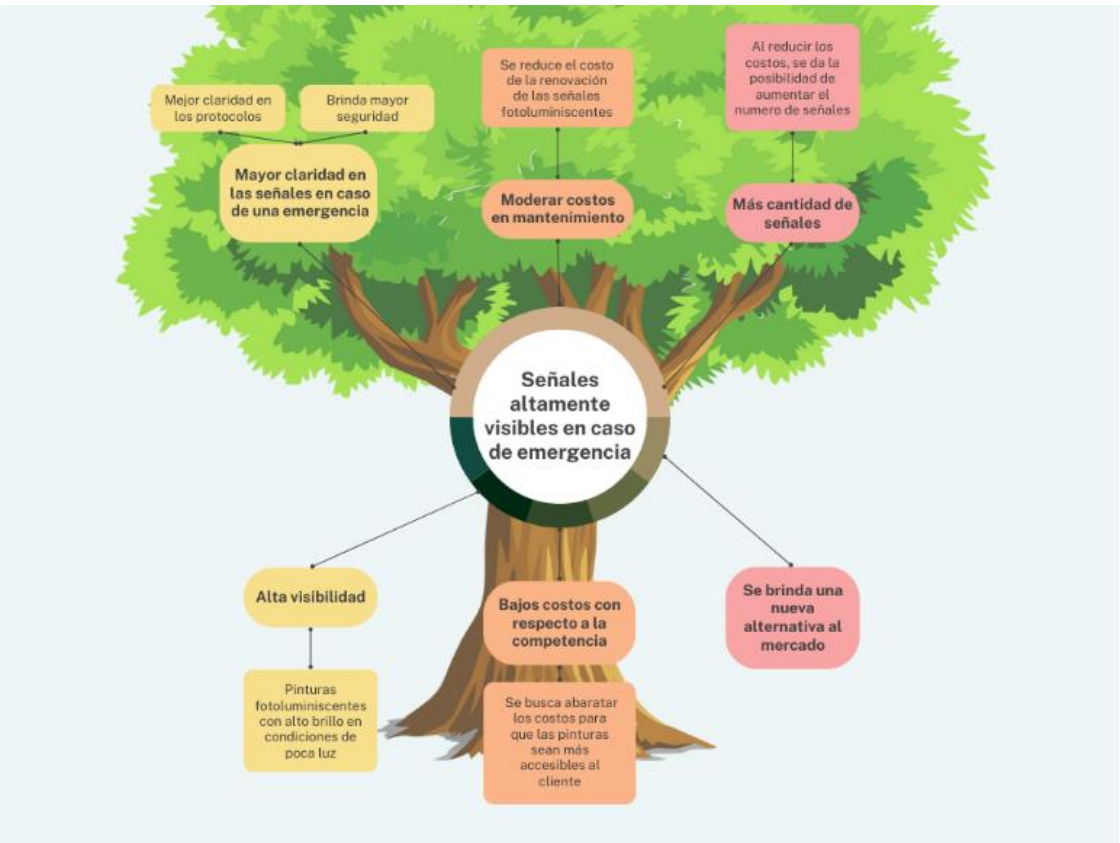
Fuente: Autor

2.3 Árbol de objetivos

Partiendo del árbol de problemas se pudieron identificar 3 tipos de necesidades básicas: durabilidad, funcionalidad y precio. Dentro de nuestro árbol de objetivos se decidió enfocar el proyecto en atender las funcionalidades básicas de la funcionalidad y el precio, dejando de lado la durabilidad debido al alto coste que representaría experimentar para hallar un nuevo compuesto químico que cumpla con estas características.

figura 3

Árbol de objetivos.



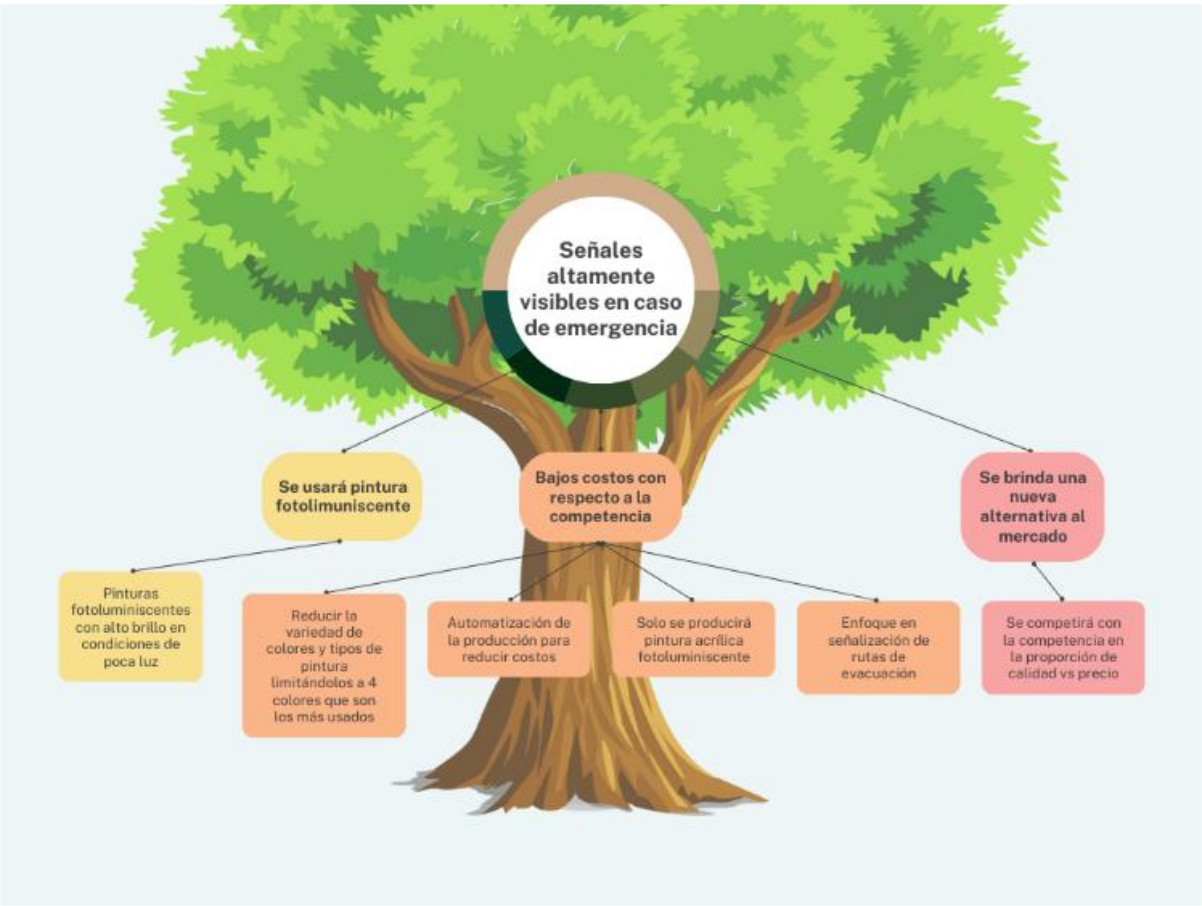
Fuente: Autor

2.4 Árbol de acciones

Partiendo de los objetivos propuestos anteriormente, se diseñó el árbol de acciones con el fin de cumplir de manera satisfactoria con dichos objetivos.

figura 4

Árbol de acciones.



Fuente: Autor

2.5 Determinación de alternativas

Dentro de este apartado se plantean distintas alternativas al problema en cuestión, buscando solucionar uno o más de los principales problemas que se presentan al momento de la creación de señalización de emergencia.

- **ALTERNATIVA N°1:** crear pintura foto luminiscente a base de piedra de alumbre.
- **ALTERNATIVA N°2:** optimizar el proceso de creación de pintura foto luminiscente con base acrílica, disminuyendo la variedad y enfocándose en la creación de señales para rutas de evacuación y así lograr abaratar los costos.

- **ALTERNATIVA N°3:** crear una nueva combinación de pintura foto luminiscente que tenga una mayor durabilidad y un menor precio.

2.6 Evaluación de Alternativas

La Figura 10 determinó los criterios de evaluación aplicados para evaluar las alternativas construidas a partir del árbol de acciones. El criterio de puntuación se planteó de 1 a 5, siendo 1 la peor puntuación y 5 la mejor puntuación. La solución seleccionada es aquella que obtuvo la puntuación más alta.

Factor de análisis	Elementos de análisis	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Económico	Costo de producción	5	3	1
	Costo inicial	5	4	1
	Velocidad de producción por galón	3	5	3
	Viabilidad a largo plazo	1	5	5
Ambiental	Contaminación ambiental para producirla	1	4	5
Social	Riesgos a la salud	1	4	3
	Generación de nuevos empleos	3	3	5
Alcance	Material foto luminiscente	5	5	5
	Obtención de materias primas	1	4	3
	Reducción de costos	5	4	5
	Tiempo de ejecución	3	5	1
	Aumento en la cantidad de pintura fabricada	5	5	5
Total:		**38**	**51**	**42**

Fuente: autor

De acuerdo al análisis anterior se identifica que la alternativa 2 es la más viable debido a su alta puntuación

2.7 Descripción de la alternativa seleccionada

La alternativa seleccionada consiste en optimizar el proceso de creación de pintura foto luminiscente con base acrílica, disminuyendo la variedad y enfocándose en la creación de señales para rutas de evacuación y así lograr abaratar los costos. Esto debido a que al bajar la variedad, se pueden automatizar de manera más fácil los procesos y se requiere menor variedad de materia prima, en donde solo se dispone de lo indispensable y más comercial para la fabricación de la pintura. Adicional a esto, al momento de estandarizar procesos se puede hacer una mejora en la velocidad de producción y así tener más producto en menor tiempo. Por otra parte, nos da una ventaja competitiva enfocando nuestros esfuerzos en un objetivo central, crear una pintura foto luminiscente para señalización de rutas de emergencia a un menor costo y generando confianza en el cliente para este mercado específico.

3. Marco metodológico

3.1 Tipos y métodos de investigación

Para el desarrollo de este proyecto se seleccionó el tipo de investigación mixta, haciendo un análisis cuantitativo y cualitativo del producto, en donde se tiene una problemática actual del alto costo y baja durabilidad de las señales de rutas de evacuación y se plantean estrategias por medio de las cuales se planea rebajar los costos para así hacer más accesible un producto que es necesario para todas las edificaciones. En este caso se busca hacer una comparación con otros

proyectos que han tenido casos de éxito implementando esta estrategia y así poder lograr generar un producto que compita con las otras pinturas del mercado en calidad y precio.

3.2 Herramientas para la recolección de información

Para este proyecto se recurrirá en gran parte a las fuentes abiertas de información. Con las cuales se recolectó la información pertinente de casos de éxito del cómo y porqué se puede lograr una reducción de costos en un producto reduciendo la variedad y enfocándose en productos de alta rotación. Adicional a esto se mostrarán pruebas de la efectividad de la pintura fabricada con el fin de mostrar la efectividad de la misma y su uso en las señales de rutas de evacuación. Adicional a esto, se recurrió al método de encuesta para conocer que tanto las personas conocían el producto en cuestión.

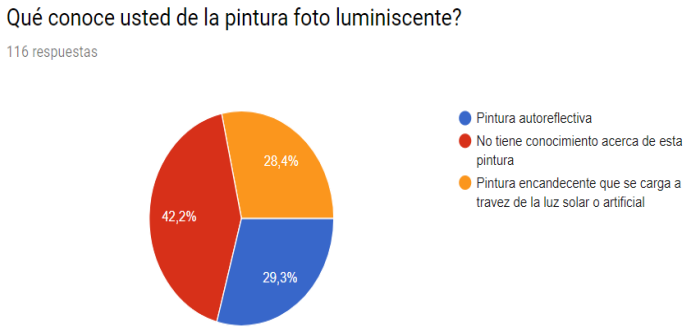
3.3 Fuente de información

Para garantizar la validez y relevancia de nuestro proyecto, se han empleado métodos de investigación correlacional y herramientas de recolección de datos seleccionados con distintos casos de éxito de otros productos. Nuestro enfoque correlacional nos permite examinar la relación entre el alto costo de las pinturas foto luminiscentes y su variedad de colores y composiciones para las señales de rutas de evacuación, y cómo esta estrategia puede usarse para lograr una reducción de costos y hacer que este producto esencial para la gran mayoría de las grandes construcciones sea más accesible. Adicionalmente, conocer por medio de la encuesta que cantidad de personas aún no conocen el producto para poder alcanzar a la larga una parte de la población en el mercado.

La Figura 2 muestra datos estadísticos de la encuesta a 116 personas donde arrojó los siguientes resultados.

figura 5

Análisis de resultados encuesta.



Fuente: Autor

Al obtener los resultados de la encuesta se pudo identificar que gran parte de los encuestados, con cifras de un 42.2%, no tiene conocimiento sobre el uso de este tipo de producto, como a su vez de su existencia en el mercado.

4. Estudio técnico

4.1 Diseño conceptual de la solución

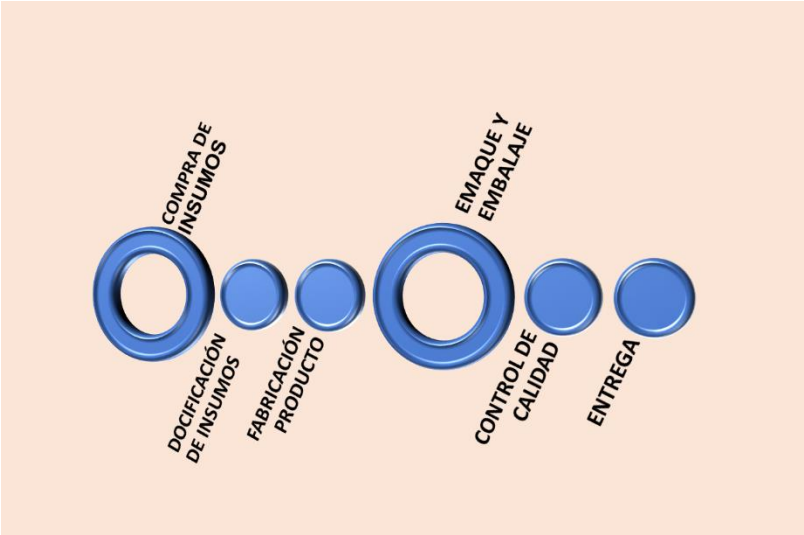
Se plantea la fabricación de la pintura foto luminiscente acrílica a bajo costo, limitando la variedad de colores a los colores base para las señalizaciones en las rutas de emergencia como lo son rojo, azul, amarillo y verde, logrando así una reducción de costos y que se convierta en un producto más asequible al consumidor final.

4.2 Análisis y descripción del proceso

Primero se hará la cotización de la materia prima en diferentes proveedores y se elegirá aquellos que cuenten con una mayor calidad de producto y el servicio a menor costo. Nuestro enfoque se dará en reducir los costos buscando mantener la calidad, para poder competir con las distintas alternativas del mercado. Adicionalmente, se mantendrá una lista con proveedores que puedan atender a la necesidad de fabricación de pintura en caso de contingencias y/o de una alta demanda que el proveedor principal no pueda afrontar.

figura 6

Flujo de Proceso de fabricación.



Fuente: autor

La Figura 6 identifica cómo se realizará la fabricación de la pintura foto luminiscente, desde la adquisición de la materia prima hasta llegar al producto terminado listo para la venta o entrega.

Compra de insumos

Para la compra de insumos se realizará la compra al proveedor con costos que no se han tan elevados que presenten una excelente calidad y también cuentan con gran cantidad de stock, para en caso de una producción en masa se pueda contar con estos.

Dosificación de insumos

Este proceso cuando se lleve a gran escala, será controlado por un ingeniero químico el cual realizará el pesado y seguimiento de cada uno de los insumos para la fabricación del producto, buscando optimizar el producto para reducir costos.

Fabricación del producto

A nivel industrial, se necesita para la fabricación del material técnicos especializados para la mezcla, control, producción del producto, y acompañados de un ingeniero ambiental que se encargue de controlar el uso de los diferentes materiales y el impacto ambiental causado.

Control de calidad

Dentro del control de calidad se realizarán diferentes pruebas donde se verificará el estado, color y resistencia del producto

Entrega

Para la entrega del producto que ya haya cumplido con todo el proceso de verificación anteriormente enunciado se tendrá en cuenta las cantidades y la logística requerida para ello.

4.3 Definición del tamaño y localización del proyecto

El producto a fabricar se llevará a cabo por galón en envase industrial, ya que la salida o venta por embalaje y cantidades es de más fácil producción, la localización de la empresa está situada en la ciudad de Bogotá en l siguiente dirección calle 19 # 68 D – 87 Zona Industrial Montevideo Bogotá D.C., contará con 4 pisos de 1450 m2 en total.

figura 7

Presentación del producto terminado

Fuente: Autor

a) Nuestro producto será a bajo costo para mayor accesibilidad

b) Excelente rendimiento

c) Mayor durabilidad

d) Amigable con el medio ambiente

4.4 Requerimiento para el desarrollo del proyecto

Para la fabricación y producción del producto se requiere un equipo con las siguientes características:

- Gerente general
- Ingeniero ambiental
- Ingeniero químico
- Técnicos operativos

Nuestro método constructivo para la fabricación de la pintura fotoluminiscente es la pintura a base de agua o pintura a base de aceite o solvente, se utilizan pigmentos no impermeables, la granulometría de alta densidad con una mezcla de alta variación en batidoras de acero inoxidable

protegiendo que esta no se convierta en grumos, de combinará pintura transparente y densa con pigmento fosforescente mezclando hasta conseguir un textura homogénea, luego se pasará por un cedazo fino, se realizará envasado por galón.

5. Estudio de Mercado

5.1 Población:

El mercado potencial para la adquisición de nuestro producto son diferentes sectores como los son:

En la actualidad en la ciudad de Bogotá donde se incursionará en el uso de la pintura fotoluminiscente, enfocándonos con la señalización de rutas de emergencias como lo son la ISO 7010 y Norma NTC 1461, en esta ciudad se cuenta con 2160 colegios, los cuales requieren cumplir con las normas de señalización de rutas de emergencias, nuestro producto da la solución a estas necesidades, también se incursiona en el sector industrial con el fin de cumplir a cabalidad con esta norma, a fecha de febrero del presente año hay establecidas un total de 444,574 con una disminución del 8% con base en el año 2023, también en el sector de salud donde se cuentan con 22 hospitales públicos, 59 instituciones prestadoras de salud (IPS), los centros de reclusión también aplica la misma norma los cuales en la actualidad hay 23 centros y dentro del sector de la construcción se identifican 166 empresas las cuales se relacionan a continuación:

Tabla 1

NO.	EMPRESA	N°2	EMPRESAS
1	TECAL INGENIERÍA S.A.S.	84	CONSULTORES TÉCNICOS Y ECONÓMICOS S.A.S.
2	TECNICONSULTA S.A.S.	85	INTECSA COLOMBIA INTERNACIONAL S.A.S.

NO.	EMPRESA	N°2	EMPRESAS
3	GNG SERVICIOS INGENIERÍA S.A.S.	86	ARTIFICIAL CW INFRAESTRUCTURAS SUCURSAL COLOMBIA
4	MAURICIO PAEZ GARZÓN	87	COMPAÑÍA DE PROYECTOS TÉCNICOS CPT S.A.
5	CB INGENIEROS S.A.S.	88	SALGADO, MELENDEZ Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES S.A.S.
6	XIMENA CALVACHE OBANDO	89	PC INTERVENTORES S.A.S.
7	HECTOR GUERRERO QUINTERO	90	TOMAS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS S.L. SUCURSAL COLOMBIA
8	VICTOR HUGO BRAVO MARTINEZ	91	SIGT INGENIEROS Y CONSULTORES S.A.S.
9	VELNEC S.A.	92	URBA INGENIERIA Y CONSULTORIA S.A.S.
10	JUAN AMADO LIZARAZO	93	INGENIEROS CONSULTORES S.A. INCOL S.A.
11	ESAO S.A.S.	94	EUROESTUDIOS INGENIEROS DE CONSULTA S.A.S.
12	RINCON DAVILA & CIA S. EN C.	95	CONSTRUDET Y COMPAÑÍA LTDA
13	GRUPO POSSO S.A.S.	96	AMADO MIGUEL ORTIZ ORTIZ
14	INGENIERIA MONCADA GUERRERO S.A.	97	INP SERVICIOS S.A.S.
15	HUGO ALFREDO POSSO PRADO	98	INGENIEROS CIVILES ESPECIALISTAS S.A.S.
16	INGENOBRAS CONSTRUCCION Y CONSULTORIA S.A.S - INGENOBRAS S.A.S.	99	INFRALAR S.A.S.
17	C I A F LTDA INGENIERIA	100	ALPHA GRUPO CONSULTOR E INTERVENTOR S.A.S.
18	PROCIVING S.A.S.	101	VERTICE INTERVENTORIA DE PROYECTOS S.A.S.
19	CEMOSA COLOMBIA	102	DF CONSULTORIA S.A.S.
20	ICOEM COLOMBIA S.A.S.	103	ENRIQUE HERNANDO PRIETO ACEVEDO
21	INTERPRO S.A.S.	104	INPROTEKTO LIMITADA
22	PROCONSULTING S.A.S.	105	CAMINOS S.A.S.

NO.	EMPRESA	N°2	EMPRESAS
23	INTERSA S.A.	106	OBRAS Y PROYECTOS RP S.A.S.
24	SUBTERRA INGENIERIA SL SUCURSAL COLOMBIA	107	CAYCO S.A.S.
25	SEDIC S.A.	108	FLAVIO RICARDO JIMÉNEZ MEJÍA
26	SEDIC CONSULTING S.A.S.	109	EJECUCIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS S.A.S.
27	INGEPLAN.CO S.A.S.	110	JORGE ALVARO SANCHEZ BLANCO
28	CONSULTORES DE INGENIERÍA UG21 SL SUCURSAL EN COLOMBIA	111	CANJI DISEÑOS E INTERVENTORIAS S.A.S.
29	SISTEMA INGENIERÍA, SUCURSAL COLOMBIA	112	CGR S.A.S.
30	B&C S.A.	113	VQ INGENIERÍA S.A.S.
31	GRMM S.A.S.	114	ACI PROYECTOS S.A.S.
32	JUAN JOSÉ ARAQUE BLANCO	115	3B PROYECTOS S.A.S.
33	OSWALDO LUIS GUTIERREZ CHARRY	116	ARREDONDO MADRID INGENIEROS CIVILES S.A.S. - AIM S.A.S.
34	ALEX JOAQUÍN OSORIO ARAQUE	117	COMPAÑÍA COLOMBIANA DE CONSULTORES S.A.S. -CCC-
35	CON Y CON S.A.S.	118	TNM LIMITED
36	DEACIVIL S.A.S.	119	INGENIERIA, CONSULTORIA Y PLANEACIÓN S.A.
37	CORTÉS LEIVA ASOCIADOS S.A.S.	120	SAITEC S.A. SUCURSAL EN COLOMBIA
38	CONSTRUCTORA A&C S.A.	121	INGENIERIA Y CONSULTORIA INGECON S.A.S.
39	MSC INGENIERIA S.A.S.	122	SOLUCIONES PARA LA INGENIERÍA S.A.S.
40	HORIZONTES CIVILES S.A.S.	123	ANA ISABEL HENDE CARREÑO
41	CONSULTORIA INGENIERIA ESTUDIOS ECONÓMICOS CITEC S.A.S.	124	YAMILL MONTENEGRO CALDERÓN

NO.	EMPRESA	N°2	EMPRESAS
42	EC CONSULTORIA S.A.S.	125	ICEACSA CONSULTORES SUCURSAL COLOMBIA
43	ESTUTEC S.A.S.	126	INGEVAL S.A.S.
44	FERNANDEZ INGENIEROS CONSULTORES S.A.S. FERDINCO S.A.S.	127	PIV INGENIERÍA S.A.S.
45	LUIS HUMBERTO JÁUREGUI ESPINEL	128	APPLUS SERVICIOS INTEGRALES
46	I.V INGENIEROS CONSULTORES SUCURSAL COLOMBIA S.A.	129	INGEANDINA CONSULTORES DE INGENIERIA S.A.S.
47	HMV SERVICIOS S.A.S.	130	INGELOG CONSULTORES DE INGENIERIA Y SISTEMAS S.A.
48	D&B INGENIEROS CIVILES S.A.S.	131	JET INGENIERIA S.A.S.
49	CONSULTORES INTERVENTORES COLOMBIANOS S.A.S. – CONCIC S.A.S.	132	INGENIERIA MASTER S.A.S.
50	RD INGENIEROS CIVILES S.A.S.	133	CELQO S.A.S.
51	EQUIPOS Y MATERIALES DE COLOMBIA S.A.S.	134	JORGE ERNESTO MENDEZ PACHON
52	BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP S.L.	135	PROYECTOS TECNICOS DE COLOMBIA S.A.S
53	CONSULTORES ESPECIALIZADOS Y ASOCIADOS DE SANTANDER S.A.S.	136	LATINOCONSULT S.A.S
54	PLANES S.A.S.	137	COINCO DE COLOMBIA S.A.S.
55	IAR PROYECTOS S.A.S.	138	HUPERNIKAO INGENIERIA S.A.S. - HUPK S.A.S.
56	BATEMAN INGENIERIA S.A.S.	139	COLOMBIANA DE PROYECTOS DE INGENIERÍA & CONSTRUCCIONES S.A.S.
57	HACE INGENIEROS S.A.S.	140	INCOLTA INTERVENTORIAS Y CONSULTORÍAS S.A.S.
58	GRUPO METRO COLOMBIA S.A.S.	141	GEOINTERVENTORIAS S.A.S.
59	RM INGENIEROS S.A.S.	142	CONSULTORES DONOVAN S.A.S.

NO.	EMPRESA	N°2	EMPRESAS
60	ARM CONSULTING S.A.S.	143	E.D.L. S.A.S.
61	RT TERRA S.A.S.	144	D.I.S. S.A.S.
62	ECG INGENIERÍA S.A.S.	145	ECOVIAS S.A.S.
63	ECG COLOMBIA S.A.S.	146	PROYECTOS Y GESTIÓN DEL DESARROLLO S.A.S.
64	DESARROLLO, TECNOLOGIA Y PLANEACION S.A. DE C.V. SUCURSAL COLOMBIA	147	ARA INGENIERIA S.A.S.
65	G Y G CONSTRUCCIONES S.A.S.	148	JOSÉ ALBERTO ROJAS PRIETO
66	MSING S.A.S.	149	GINPROSA COLOMBIA S.A.S.
67	MS INGENIEROS SL SUCURSAL EN COLOMBIA	150	GINPROCOL S.A.S.
68	GIS-EAP S.A.S.	151	TRIADA MÉXICO COLOMBIA
69	GESTIÓN INTEGRAL DEL SUELO SL COLOMBIA	152	GAVINCO INGENIEROS CONSULTORES S.A.S.
70	BRAIN INGENIERÍA VIAL S.A.S.	153	SIGA INGENIERÍA Y CONSULTORÍA S.A. SUCURSAL COLOMBIA
71	RESTREPO Y URIBE S.A.S.	154	ESTUDIOS TÉCNICOS S.A.S.
72	COPEBA S.A.S.	155	INTEGRAL INGENIEROS INTEGROS S.A.S.
73	TOP SUELOS INGENIERIA S.A.S.	156	CONSULTORÍA EN INGENIERÍA INTEGRAL S.A.S.
74	GHF INGENIERIA Y CONSTRUCCIONES S.A.S.	157	ING INGENIERIA S.A.S.
75	FRANCO NAVARRO S.A.S.	158	INTERESTUDIOS INGENIERIA S.A.S.
76	RUTH ELENA TABARES ZULETA	159	GUSTAVO PÉREZ MARIÑO
77	ESTRUCTURADOR COLOMBIA S.A.S.	160	PI S.A.S. – PROYECTOS DE INGENIERIA S.A.S.
78	RJ&P INGENIERÍA S.A.S.	161	ZAFRA INGENIERIA S.A.S.

NO.	EMPRESA	N°2	EMPRESAS
79	GEOTECNIA Y CIMIENTOS INGEOCIM S.A.S.	162	RAFAEL AUGUSTO ZAFRA DULCEY
80	CONSULTORES TÉCNICOS Y ECONÓMICOS S.A.S.	163	JOYCO S.A.S. BIC
81	SOLINPRO S.A.S.	164	SOLINPRO S.A.S.
82	B&C LTDA	165	B&C LTDA
83	MARGEO INGENIERIA S.A.S.	166	MARGEO INGENIERIA S.A.S.

Fuente: Autor

Dada que la población objetivo son H, C, empresas, que en Bogotá suman 3600, con un nivel de confianza del 90%, y un margen de error del 7%, el tamaño de muestra (n) adecuado para el estudio, dado que es una población finita para variación (promedio) es de 116, con base a la siguiente fórmula:

La encuesta que se realizó a las 116 personas cómo se identifica en el numeral 3.3 fuente de información se evidencia en el anexo D

5.2 Dimensionamiento de la Demanda:

Nuestro equipo está enfocado en personas jurídicas del orden público y privado a las que se les pueda ofrecer una solución que les represente una mejora significativa implantando la metodología Building Information Management (BIM) la cual crea una necesidad para un mejor control y ejecución de cada una de las actividades o tareas a realizar en este sistema de fabricación y producción de pintura fotoluminiscente.

Donde contaremos como los siguientes posibles clientes:

figura 8

CLIENTES POTENCIALES	
MERCADO	**TIPO DE CLIENTES POTENCIALES**
INSTITUNACIONAL	Colegios Universidades Escuelas
COMERCIALIZADORAS	Mayoristas Nacionales
INTERMEDIARIOS	Almecenes Locales Supermercados de cadena
SECTOR OFICIAL	Ejercito NacionalPolicia Nacional
PRESTADORES DE SERVICIOS	Empresas de vigilancia Gimnacios hoteles empresas de servicio publicos Salud
SECTOR INDUSTRIAL	Grandes ornamentadoras y demas empresas dedicadas a la industria

Fuente: Autor

5.3 Dimensionamiento de la Oferta:

En Colombia se encuentran en la actualidad empresas abastecedoras de pintura como lo son: Pintuco, Ico-Pinturas y Algrecco. Otras empresas como Terinsa, Philaac, Every, Sherwin Williams y 65 más, Sin embargo, en los últimos años, el comercio de este tipo de productos entró en una guerra tecnológica basada en precio, calidad y durabilidad en la que el más beneficiado es el consumidor, especialmente por la oferta de una amplia gama de colores y el mejoramiento en la asistencia técnica.

En materia de comercialización en los últimos años se comenzó a exportar productos a Ecuador, Venezuela y Centro América, se innovó en la estrategia de tele mercadeo con departamentos especializados en la atención de consultas telefónicas desde cualquier parte del país.

El crecimiento al interior de los sectores es heterogéneo. Por un lado, el sector de la construcción se ha mantenido como el principal motor de crecimiento en el 2017, con una tasa de crecimiento de 4,2%, manifestando una mejora frente a 2016.

Según Fe desarrollo, el buen comportamiento de la construcción y la agricultura favorece la generación de empleo este año, ya que estas actividades concentran cerca del 22% del empleo en Colombia.

Los sectores de comercio y servicios tendrían un comportamiento similar al observado en 2016, con tasas de crecimiento de 2% cada uno. No obstante,

Teniendo en cuenta que GLOW POWER S.A.S pertenece al sector de Fabricación de sustancias y productos químicos subsector, Fabricación de barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas (Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU revisión 4 2012), es importante realizar un estudio del comportamiento de los sectores, construcción, de la salud, industrial y carcelario ya que, con estos, se definirá el mercado objetivo que se aprovechará.

GLOW POWER S.A.S empezará a competir y a quitar mercado a las empresas existentes y que la plataforma de impulso de producto, con este marco de referencia establecemos según la participación en el mercado de las empresas de mayor participación teniendo en cuenta los valores a la industria a la cual estamos apuntando. Los nombres de las empresas hacen parte de la investigación en el portal web de portafolio clasificados por su código CIIU en “Fabricación de pinturas, barnices y revestimientos similares, tintas para impresión y masillas” y la entrevista de

expertos en el sector. A continuación, establecemos el estimado de participación en la industria, destacando los factores positivos y amenazas para GLOW POWER S.A.S

Tabla 2

ITEM	AGREMIACIÓN
1	Sociedad Colombiana de Ingenieros
2	Concejo Colombiano de Construcción Sostenible
3	Sociedad Colombiana de Ingenieros Agrícolas
4	Sociedad Colombiana de Ingenieros Pesqueros
5	Asociación Colombiana de Ingenieros Eléctricos y Mecánicos
6	Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas
7	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
8	Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería
9	Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica
10	Asociación de Profesionales de la Ingeniería y la Construcción – SOTECC
11	Cámara Colombiana de la Infraestructura, CCI
12	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, ACODAL
13	Cámara Colombiana de la Construcción, CAMACOL
14	Asociación Colombiana de acondicionamiento del aire y de la refrigeración, ACAIRE
15	Cámara de Fedemetal de la ANDI

ITEM	AGREMIACIÓN
16	Asociación Colombiana de Ingeniería Estructural, ACIES
17	Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, AIS
18	Asociación Colombiana de Ingenieros de Sistemas, ACIS
19	Asociación Colombiana de Ingenieros Especialistas en Voladuras en Obras Civiles y Militares, ACIEV
20	Asociación Colombiana de Túneles y Obras Subterráneas, ACTOS
21	Asociación Colombiana del Agua Subterránea, ACOAGUA
22	Sociedad Colombiana de Geotecnia, SCG
23	Corporación para la Investigación y Desarrollo de Asfaltos en el Sector Transporte e Industrial, CORASFALTOS
24	Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo, SCCS
25	Sociedad Colombiana de Topógrafos, SCT
26	Asociación de Ingenieros Forestales, ACIF
27	Cámara de Fedemetal
28	Asociación Colombiana de Patólogos de la Construcción, ASCOLPAT
29	Consejo Colombiano de Eficiencia Energética, CCE

Fuente: autor

6. Estudio de viabilidad financiera

6.1.1 Activos

Las siguientes tablas reflejan los activos con los que cuenta la compañía GLOW POWER SAS y que serán usados para la realización de este proyecto. Dentro de las apreciaciones cabe aclarar que la compañía no dispone de un espacio fijo para la realización de este proyecto, es por ello que se dispondrá de unas instalaciones en modalidad de alquiler que generarán un costo fijo mensual de $8.778.600, y no entran dentro de los activos de la compañía. El gasto incurrido en instalaciones se contempló dentro del flujo de caja realizado para el presente proyecto.

Tabla 3

ACTIVO CORRIENTE	
Caja	$0,00
Inventarios	$0,00
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	$0,00

Tabla 4

ACTIVO NO CORRIENTE	
Maquinaria y Equipo	$10.000.000,00
Equipo de Computo	$2.000.000,00
Equipo de Oficina	$1.394.000,00
Equipo de Transporte	$0,00
Edificios	$0,00
TOTAL ACTIVO FIJO	$13.394.000,00

6.1.2 Pre operativos

Para poder realizarse la mezcla definitiva de pintura acrílica fotoluminiscente, es necesario la realización de las pruebas de laboratorio para determinar la finura, el color y la estabilización deseada para nuestra mezcla base de pintura para luego ser comercializada, para ello, se realizarán las pruebas dentro de las instalaciones de la fábrica y se adecuarán los espacios necesarios para las mismas. Para obtener un estimado del valor de las pruebas de laboratorio que se requieren para generar la mezcla y la fórmula inicial, se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 5

Tipo de prueba	Costo
Color	$200.000
Finura	$400.000
Estabilización	$400.000
TOTAL	**$1.000.000**

6.1.3 Capital de trabajo

Para la primera producción, se tiene un estimado de ventas de unos 120 galones para el primer mes, esto debido a la gran demanda del mercado a inicios de año para renovar y actualizar las instalaciones. Para ello se requeriría una inversión inicial de $13.441.335 pesos, tomando en cuenta que el costo de cada pintura incluyendo materia prima, envase y mano de obra directa es de $112.011 pesos.

6.1.4 Costo de pintura fotoluminiscente por galón

Tabla 6

Producto	Costo
Etiquetas	$1.955
Envases	$2.430
Estereato de aluminio	$152
Pigmentos orgánicos	$54.050
Resina	$27.600
Solvente	$1.104
Subtotal	$87.291
Empaque	$17.884
Mano de obra por unidad	$6.836
Costo total variable unitario	**$112.011**

6.1.5 Salario de nómina

Para el primer año, el salario de nómina tendrá una mensualidad fija de $18.362.160, incluyendo 1 gerente del proyecto de tiempo parcial, 1 ingeniero químico, 1 ingeniero ambiental, 3 operarios, 1 contador, 1 secretaria, 3 vendedores, 1 consultor jurídico de tiempo parcial. Los valores se verán reflejados en la siguiente tabla:

Tabla 7

Personal de nomina	Números de empleados	Salario mensual por trabajador	Pago mensual
Gerente del proyecto	1	$ 2.486.160	$ 2.486.160

Ingeniero químico	1	$ 2.160.000	$ 2.160.000
Ingeniero ambiental	1	$ 2.160.000	$ 2.160.000
Operarios	3	$ 1.080.000	$ 3.240.000
Contador	1	$ 1.512.000	$ 1.512.000
Secretaria	1	$ 1.080.000	$ 1.080.000
Vendedores	3	$ 1.188.000	$ 3.564.000
Asesor jurídico	1	$ 2.160.000	$ 2.160.000
TOTAL			**$ 18.362.160**

6.1.6 Inversión inicial

Para realizar la puesta en marcha del proyecto, se deberá tener inicialmente un valor aproximado de $54.976.095 pesos. Esto debido a que se sumaron los valores de activos, preoperacional, capital de trabajo y el costo de renta del edificio. Los valores se ven plasmados en la siguiente tabla:

Tabla 8

Tipo	Costo
Activos	$ 13.394.000
Preoperacional	$ 1.000.000
Capital de trabajo	$ 13.441.335
Renta de las instalaciones	$ 8.778.600
Salario de nómina	$ 18.362.160
TOTAL	**$ 54.976.095**

6.1.7 Estimación de costos de inversión del proyecto

Para la ejecución inicial del proyecto se hizo uso de un capital propio de $5.000.000 que equivale al 35% para la compra de la maquinaria, equipos y el pago de pruebas de laboratorio junto con un préstamo de $9.394.000 por parte del banco correspondiente al 65% de la inversión inicial para un total de $14.394.000. Los gastos adicionales en los que se incurran en los primeros meses mientras se ve beneficio positivo de la inversión serán soportados por los socios del proyecto.

6.2. Definición de costos de operación y mantenimiento del proyecto

Dentro de los costos operativos se tuvieron en cuenta el valor del alquiler del inmueble en donde se fabricará la pintura que tiene un costo de $8.778.600 y el salario de nómina para los empleadores que en total sería de unos $18.362.160 para el primer año. Esto nos daría un total de $27.140.760, los cuales serían asumidos con recursos propios en los primeros meses hasta el momento en que se genere el retorno de capital de las ventas. Los gastos adicionales de impuestos, servicios y mantenimiento, serán asumidos mediante los recursos generados por parte del proyecto, sin embargo, no se tendrán en cuenta en los cálculos del presupuesto de funcionamiento del proyecto, ya que no hacen parte directa de los alcances del proyecto.

6.3 Análisis de las tasas de interés para costos de financiación:

La tabla 4 muestra los valores de la tasa EA. Estos datos fueron obtenidos de fuentes externas en las que se comparó las tasas de interés para créditos comerciales de 7 bancos para empresas medianas empresas.

Tasas Créditos Comerciales

figura 9

Fuente: La república

La tabla muestra que la tasa más favorable es la ofrecida por el banco Banagrario, sin embargo, debido a que el proyecto en cuestión no está relacionado con el agro colombiano, se optó por tomar el crédito de la banca Av Villas, siendo esta la opción más favorable para tomar

un crédito comercial ofreciendo una tasa de 22,30% EA. Los recursos faltantes serán asumidos con recursos propios y recursos de los socios.

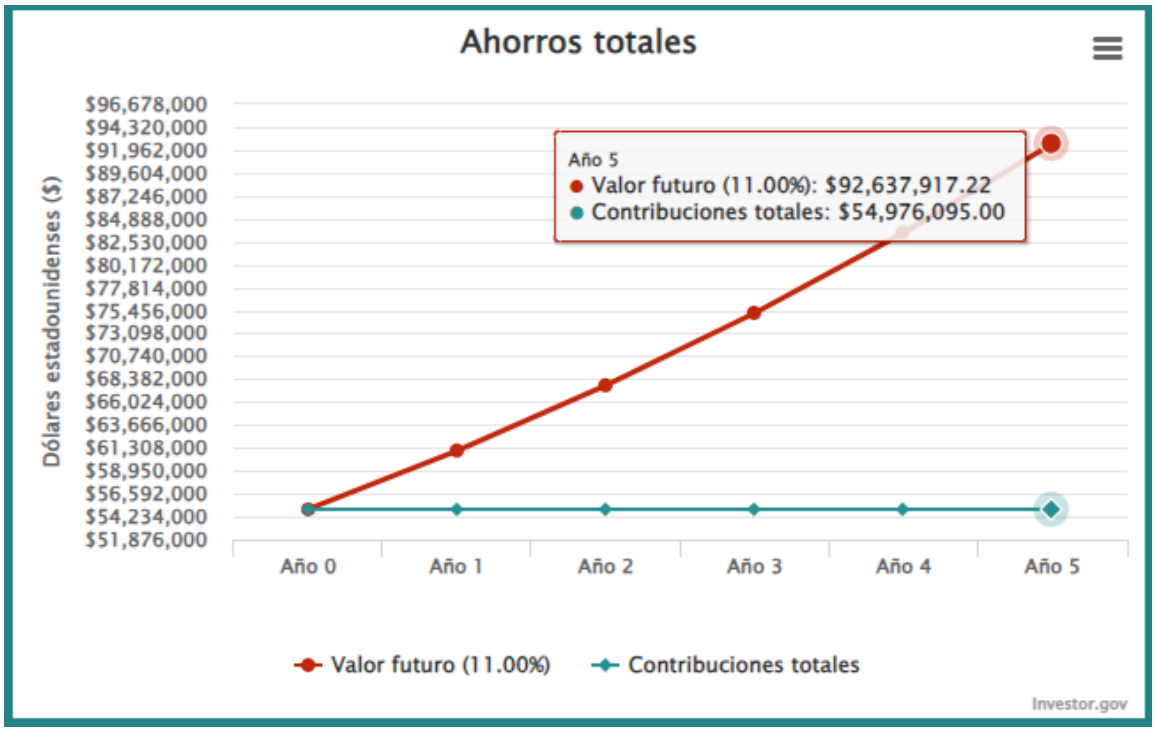
6.4 Flujo de caja

CONCENTRADO DE FLUJO DE EFECTVO A 5 AÑOS								
	ventas	menos				mas		igual
AÑOS	INGRESOS /VENTA	COSTOS Y GASTOS	PAGO DE FINANCIAMIENTO	INTERESES	IMPUESTOS Y PTU	DEPRECIACION	valor de salvamento	FLUJO NETO DE EFECTIVO
0	-	14.394.000,00						-$ 14.394.000,00
1	460.000.000,00	439.379.050,00	-	1.684.642,46	-	1.678.800,00		$ 20.615.107,54
2	556.416.000,00	531.121.022,40	-	651.026,63	-	1.678.800,00		$ 26.322.750,97
3	721.115.136,00	687.835.920,23	-	- 638.166,38	-	1.678.800,00		$ 35.596.182,15
4	841.108.694,63	802.012.465,04	-	- 2.246.131,89	-	1.678.800,00		$ 43.021.161,48
5	935.649.311,91	891.969.968,99	-	- 4.251.691,24	-	1.678.800,00	6.000.000,00	$ 55.609.834,16

El flujo de caja de este proyecto representa los movimientos de dinero partiendo desde el periodo 0 hasta el 5 año después de haberse realizado la inversión inicial. Ver Anexo A Flujo de efectivo a largo plazo.

6.5 Evaluación financiera y análisis de indicadores.

Tomando en cuenta el valor de capital inicial para la fabricación de pinturas fotoluminiscentes que fue de $ 54.976.095, se usó este valor para compararlo con una inversión tradicional en un CDT. Para ello se simuló los valores a un plazo de 5 años con una tasa del 11% E.A. Los valores están plasmados en el siguiente gráfico:



Como se puede apreciar, el valor final de la inversión, manteniendo la inversión inicial y reinvertir los intereses, el valor es de $ 92.637.917 pesos, que si lo comparamos con el VPN de nuestra inversión que es de $ 120.780.911 a los 5 años, lo que hace que la inversión en el proyecto de GLOW POWER SAS sea más atractiva.

La evaluación financiera se realizó con el objetivo de verificar la viabilidad del proyecto mediante tres indicadores: VAN, TIR y relación costo beneficio en los próximos 5 años para evaluar la viabilidad a largo plazo.

El van se calcula de la siguiente manera:

Cálculos Valor Actual Neto

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^{n} \frac{F_t}{(1+k)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+k)} + \frac{F_2}{(1+k)^2} + \cdots + \frac{F_n}{(1+k)^n}$$

F_t son los flujos de dinero en cada periodo t

I_0 es la inversión realiza en el momento inicial (t = 0)

n es el número de periodos de tiempo

k es el tipo de descuento o tipo de interés exigido a la inversión

Fuente: Externa

Y este valor determina si el proyecto generará pérdidas o beneficios a largo plazo.

Por parte del TIR (Tasa Interna de retorno) se tiene también un valor muy favorable de un 169%, lo que claramente generaría una aprobación del proyecto por su alta rentabilidad.

El resultado de los siguientes cálculos quedó plasmado en la siguiente tabla:

Tabla 9

Resultados evaluación económica a largo plazo			
Valor Actual Neto	$ 120.780.911,37		Se acepta
Índice de confiabilidad	12,59		Se acepta
TIR Tasa Interna de retorno	169%		Se acepta
Periodo de recuperación de la inversión	Años	Meses	Días

	0,76	0,76	0,13
	0	9	4

Fuente: Autor

7. Estudio ambiental y social

7.1 Análisis y categorización de riesgos

Análisis PESTLE

De acuerdo al análisis PESTLE se evidencia que el uso de la pintura ayuda con la mitigación en la afectación de los recursos naturales, ya que durabilidad es largo plazo no requiere mantenimiento preventivo y tampoco correctivo, lo que conlleva que el producto tendrá una excelente incursión en el mercado

Tabla 10

Nº	Componente	Factor	Descripción del factor en el entorno del Proyectos	Fase de Análisis					Nivel de Incidencia					¿Describa cómo incide en el proyecto?	¿Cómo potenciaría los efectos positivos y disminuiría los negativos?
				I	P	lm	C	Cr	Mn	N	I	P	Mp		
1	POLÍTICO	Normas y políticas internas a la empresa	Control de producción y ventas	X					x					Controlar la producción mientras el inicio y puesta en marcha	monitoreo constante y control de producción
2	ECONÓMICO	Bajo costo	Menor valor en el mercado				X						X	Producto de alta incursión en el mercado	dar a un buen costo el producto el cual esté por

															debajo del comercial, sin incurrir en pérdidas.
3	SOCIOCULTURAL	Fácil adaptación	Producto de alta incursión en el mercado				**X**			**X**				Conflictos con competidores	Realizar una excelente competencia con buen manejo del entorno
4	TECNOLÓGICO	No requiere mantenimiento preventivo	Producto autosustentable energéticamente			X							X	Alta demanda en ventas	Será el plus de la empresa
5	AMBIENTAL	Residuos químicos	Mitigar afectación en los recursos naturales			X						X		Se realizará un plan de manejo ambiental el cual será controlado por el ingeniero ambiental	Al integrar el PMA se mitigará en alta demanda la afectación de los recursos
6	LEGAL	Cumplimiento de las normas	Manejo y control de la calidad				X				X			Retrasaría la implementación del producto por incumplimientos en la ley	Cumplir a cabalidad con cada una de las normas a través de control de producción

Componente:	**Fase:**	**Nivel de Incidencia:**
Político	**I:** Iniciación	**Mn:** Muy negativo

Económico	**P:** Planificación	**N:** Negativo
Social	**Im:** Implementación	**I:** indiferente
Tecnológico	**C:** Control	**P:** Positivo
Ambiental	**Cr:** Cierre	**Mp:** Muy positivo

M**atriz RAM**

Usando la metodología impartida, podemos identificar cada uno de los riesgos que pueden afectar la fabricación del producto como a la vez las soluciones para mitigar y solucionar cada una de las posibles afectaciones, de acuerdo al valor de 6.000.000 como emergencia para no afectar el presupuesto inicial

figura 10

Matriz de asignación de responsabilidades RAM

MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

ACTIVIDAD	ELEMENTO	ASPECTOS	DESCRIPCIÓN	IMPACTO	IMPACTO AMBIENTAL: CARACTER (Ca.) Positivo Negativo	IMPACTO AMBIENTAL: FRECUENCIA (Fr.) ΔΣ = Semanal, diaria 5 = Quincenal 1 = Mensual o >	IMPACTO AMBIENTAL: INTENSIDAD (Int) ΔΣ = Alta 5 = Media 1 = Baja	TOTAL IA	LEGAL: EXISTENCIA ΔΣ = Si existe 1 = No existe	LEGAL: CUMPLIMIENTO ΔΣ = No cumple 5 = Se cumple 1 = N.A.	TOTAL L	PARTES INTERESADAS: QUEJA ΔΣ = Si existe 1 = No existe	PARTES INTERESADAS: GESTION ΔΣ = Sin o mala gestión 5 = Hay gestión 1 = N.A.	TOTAL PI	SIGNIFICANCIA <-1 = SIGNIFICANTE >= -25 = NO SIGNIFICANTE <-1<-5 = BAJA <-5.1 >= -75 MEDIA <-7 1 = ALTA		SEGUIMIENTO INSTRUMENTO DE PLANEACIÓN RELACIONADO
Pintura	Aire	Generación de olores y gases	Pintura de muros	Contaminación atmosférica	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.6
	suelo	Generación de residuos sólidos ordinarios y RCD	Residuos de actividad	Contaminación del suelo	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.14 PMAF I.13 PMAF I.6
	Recursos	Consumo de recursos no renovables	Actividades de cimentación	Agotamiento de recursos no renovables	-1	10	10	100	10	5	50	1	1	1	-55,8	Medio	PMAF I.4 PMAF I.11
	Recursos	Consumo de energia electrica	Operación de equipos	Reducion en la disponibilidad del recurso	-1	10	10	100	10	5	50	1	1	1	-55,8	Medio	PMAF I.7 PMAF I.7 PMAF I.12
	Social	Trabajo en obras	Labores por recursos humanos.	Generación de empleo	1	10	10	100	1	5	5	1	1	1	41,8	Significante	PMAS I.9
	Social	Capacitaciones	Capacitaciones	Educación ambiental	1	10	10	100	1	5	5	1	1	1	41,8	Significante	PMAS I.9
Pisos	Aire	Generación de olores	Instalación de enchape	Contaminación atmosférica	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.6
	Recursos	Consumo de energia electrica	Operación de equipos	Reducion en la disponibilidad del recurso	-1	10	10	100	10	5	50	1	1	1	-55,8	Medio	PMAF I.7 PMAF I.7 PMAF I.12
	Social	Trabajo en obras	Labores por recursos humanos.	Generación de empleo	1	10	10	100	1	5	5	1	1	1	41,8	Significante	PMAS I.9
	Recursos	Consumo de recursos no renovables	Actividades de cimentación	Agotamiento de recursos no renovables	-1	10	10	100	10	5	50	1	1	1	-55,8	Medio	PMAF I.4 PMAF I.11
	Agua	Consumo de agua	Actividades de cimentación	Agotamiento del recurso hídrico	-1	10	1	64	10	5	50	1	1	1	-40,9	Bajo	PMAF I.5
	Social	Capacitaciones	Capacitaciones	Educación ambiental	1	10	10	100	1	5	5	1	1	1	41,8	Significante	PMAS I.9
	suelo	Generación de residuos sólidos ordinarios y RCD	Residuos de actividad	Contaminación del suelo	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.14 PMAF I.13 PMAF I.6
Obras exteriores	Aire	Generación de material particulado	Transporte vehicular	Contaminación atmosférica	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.6
	atmósfera	Generación de ruido	Operación de equipos	Contaminación auditiva	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.6
	Recursos	Consumo de energia electrica	Operación de equipos	Reducion en la disponibilidad del recurso	-1	10	10	100	10	5	50	1	1	1	-55,8	Medio	PMAF I.7 PMAF I.7 PMAF I.12
	Recursos	Consumo de recursos no renovables	Actividades de cimentación	Agotamiento de recursos no renovables	-1	10	10	100	10	5	50	1	1	1	-55,8	Medio	PMAF I.4 PMAF I.11
	Paisaje	Alteración del paisaje	Excavaciones manuales	Afectación calidad visual y paisajística	-1	5	5	50	10	5	50	1	1	1	-35,8	Bajo	PMAF I.13
Aseo y Limpieza	Aire	Generación de material particulado	Alizado de placa	Contaminación atmosférica	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.6
	Recursos	Consumo de energia electrica	Operación de equipos	Reducion en la disponibilidad del recurso	-1	10	10	100	10	5	50	1	1	1	-55,8	Medio	PMAF I.7 PMAF I.12
	suelo	Generación de residuos sólidos ordinarios y RCD	Residuos de actividad	Contaminación del suelo	-1	5	1	34	10	5	50	1	1	1	-28,9	No significante	PMAF I.14 PMAF I.13 PMAF I.6

Fuente Autor

7.2 Análisis ambiental de ciclo de vida del proyecto

De acuerdo al análisis realizado por Global Climate Action Partnership nos arroja que el consumo de C02 en un año para la producción y fabricación de pintura fotoluminiscente es de 0.1%, dando así como objetivo la mitigación en la afectación de los recursos naturales

figura 11

Huella de carbono

Año de base (2023) Gg CO_2 eq.	Año actual (2024) Gg CO_2 eq.	Año de base(2023) valores absolutos Gg CO_2 eq.	Año actual (2024) valores absolutos Gg CO_2 eq.	Evaluación del nivel (año de base)	Evaluación del nivel (año actual)	Evaluación de la tendencia valor	% Contribución como tendencia
500	400	500	400	0,41	0,43	0,01	18,75%
400	300	400	300	0,33	0,32	0,01	10,42%
300	200	300	200	0,25	0,21	0,03	39,58%
20	40	20	40	0,02	0,04	0,02	31,25%
0	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00%
1.220	**940**	**1.220**	**940**			**0,1**	

Fuente: https://ledsgp.org/app/uploads/2017/06/herramientas_de_calculo_de_categoras_principales_v2.5.xls

7. 3 Formatos de seguimiento de residuos y disposición

A continuación presentamos el formato con el cual se realiza el control y seguimiento de la disposición de los residuos con el fin de mitigar la afectación ambiental generada al realizar la fabricación o producción de la pintura

figura 12

Formato de seguimiento

Página: 1	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	GLOW POWER ILUMINANDO TU VIDA
Versión: 1	FORMATO DE SEGUIMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS	
Código:		
DOCUMENTO CONTROLADO		

FECHA	PROCESO	TIPO RESIDUO	AREA GENERACION	CANTIDAD GENERADA	DISPOSICION FINAL

RESPONSABLE: _____ CARGO: _____

Fuente: Autor

figura 13

Formato de inventario de sustancias químicas

Página: 1 **Versión: 1**	**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** **FORMATO DE INVENTARIO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS USADAS**	GLOW POWER ILUMINANDO TU VIDA

Diligenciado por: _____
Cargo: _____
Fecha de diligenciamiento :

ítem	Nombre	Marca	Presentación	Cantidad	Descripción	Clasificación de sustancias		Recomendaciones de almacenamiento
						NUMERO UN	PELIGROSIDAD UN	

_____
Firma de quién diligencia (reporte mensual)

Fuente: Autor

figura 14

Formato manejo de materiales

Página: 1 Versión: 1 Código: DOCUMENTO CONTROLADO	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL FORMATO DE MANEJO DE MATERIALES	GLOW POWER ILUMINANDO TU VIDA

Entrada de Almacén para: Entrada [ ] Salida [ ] Reintegro [ ]					Centro de Costo:		
Fecha: Día ( ) Mes ( ) Año (2.01)					Ciudad: _____ Frente Trabajo: _____		
QUIEN ENTREGA	UNIDAD	CANTIDAD	DESCRIPCION		QUIEN RECIBE	CANTIDAD	
						Enviada	Recibida
Observaciones:							

Fuente: Autor

7.3 Responsabilidad social-empresarial

En 1984 fue creada la comisión mundial sobre el medio ambiente y desarrollo, de allí se creó el término de desarrollo sostenible que es definido como “un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades”, el enfoque en donde las compañías trabajan en conjunto el desarrollo económico, social y ambiental, se denominó Desarrollo Sostenible.

Es de considerar que la industria de pinturas contribuye de manera importante al problema medio ambiental de contaminación en la actualidad, el principal factor es la emisión de

disolventes y metales pesados como el plomo, estos disolventes y materiales asociados a las pinturas son conocidos bajo término de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV); Cuando estos compuestos Orgánicos están expuestos al sol durante largas horas, son los causantes de la formación del ozono troposférico y del efecto invernadero, en nuestra salud estos compuestos son causantes de irritaciones en los ojos, faringe, garganta, anomalías en la función pulmonar y dificultad al respirar.

GLOW POWER SAS, es una empresa comprometida y amigable con el medio ambiente y como insignia el término de desarrollo sostenible donde buscaremos satisfacer las necesidades en la creación de pintura foto luminiscente, sin poner en riesgo el bienestar de las próximas generaciones, es nuestro deber evitar la contaminación y proteger nuestros ecosistemas, nuestras pinturas son amigables con el medio ambiente, emiten pocas cantidades de Compuestos Orgánicos a base de zinc Volátiles (COV) 150 gramos por litro, con la menor cantidad de metales pesados

Estrategias de sostenibilidad

Las estrategias de sostenibilidad se concentran en la fabricación y producción de pintura vinílica foto luminiscente a menor costo en el mercado y de mayor duración

Indicadores de sostenibilidad

Para evaluar las estrategias se definen las siguientes condiciones:

- Reducción del valor en el mercado
- Reducción en el consumo energético
- Duración prolongada de la pintura sin recurrir a ningún tipo de mantenimiento

El sponsor es quien debe hacerse cargo de que cada una de las estrategias se cumplan a cabalidad.

8. Gestión de la integración del proyecto

8.1 Acta de constitución de proyecto:

En la ciudad de Bogotá D.C, siendo las 2:30 p.m., del día 16 de febrero del año 2024, se reúnen las siguientes personas con el propósito de constituir una sociedad acciones simplificadas

Nombres	Tipo De Documento	Número De Identificación	Domicilio
Daniel Felipe Ruiz	Cédula de ciudadanía	1022447622	Bogotá D.C
Juan Carlos Pinzón Cortes	Cédula de ciudadanía	1101752159	Bogotá D.C

Orden del Día:

- Designación de presidente y secretario de la reunión.
- Manifestación de voluntad de constituir una Sociedad por Acciones Simplificada.
- Aprobación de los Estatutos.
- Nombramiento de Representante Legal, Junta Directiva
- Lectura y aprobación del texto integral del acta

a. Designación de presidente y secretario de la reunión

Se nombran para estos cargos a:

Presidente: Daniel Felipe Ruiz, identificado con cédula de ciudadanía No.1022447622.

Secretario: Juan Carlos Pinzón Cortes, identificado con cédula de ciudadanía No. 1101752159.

b. Manifestación de voluntad de constitución de entidad

Los constituyentes relacionados en la presente acta, manifiestan su voluntad de constituir una entidad sociedad por acciones simplificada, del tipo SAS, personería jurídica, en los eventos previstos en el artículo 20 de la ley 1258 de 2008; en caso de liquidación de la sociedad, una parte proporcional a su participación en el capital de la sociedad de los activos sociales, una vez pagado el pasivo externo de la sociedad de acuerdo con las disposiciones especiales, denominada GLOW POWER SAS y cuya sigla será GPSAS.

c. Aprobación de los estatutos

El presidente de la reunión hace énfasis que, para la constitución de la entidad, se han observado todas las disposiciones legales vigentes y se han conformado los estatutos según lo indicado en las normas que la regulan.

Una vez elaborados y analizados los estatutos de la entidad que se constituye, los constituyentes y/o fundadores dieron su aprobación por votación. Los estatutos se adjuntan a la presente acta y forman parte integral de la misma.

d. Nombramiento de directivos, representante legal

De conformidad con lo previsto en los estatutos que rigen a la entidad, se **APROBÓ** por Votación la designación de las siguientes personas para integrar sus órganos de administración y fiscalización:

- **Representante Legal:**

Nombre completo: Daniel Felipe Ruiz

Tipo de documento de identificación: Cedula de Ciudadanía

No. del documento de identificación: 1022447622

Fecha de expedición del documento de identificación (D/M/A): 19/01/2018

- **Junta Directiva:**

Principales:

NOMBRE COMPLETO	TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	NO. DEL DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN	CARGO
Carlos Andrés Romero Zambrano	Cedula de Ciudadanía	1023900881	09/10/2008	Presidente

- **Suplentes:**

NOMBRE COMPLETO	TIPO DE DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	No. DEL DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	FECHA DE EXPEDICIÓN DEL DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN	CARGO
Juan Carlos Pinzón Cortes	Cedula de Ciudadanía	1101752159	28/01/2004	Vicepresidente

La(s) persona(s) nombrada(s) estando presente(s) acepta(n) el cargo para el cual ha(n) sido designada(s).

e. Lectura y aprobación del acta

Sometida a consideración de los constituyentes, la presente acta fue leída y aprobada y en constancia de todo lo anterior se firma por el presidente y secretario de la reunión.

Daniel Felipe Ruiz	Juan Carlos Pinzón Cortes
Presidente	**vicepresidente**
C.C.	**C.C. 1101752159**

8.2 Registro de supuestos y restricciones

Supuestos

a) Se cuenta con los recursos para la fabricación de la pintura

b) Se realizará la compra de maquinaria y equipos

c) Se tiene pactado el predio donde se llevará a cabo la fabricación del producto.

d) Nuestro producto es el más económico del mercado y de mayor durabilidad

Restricciones

a) La inversión inicial de para este proyecto no puede superar los $50.000.000

b) La aplicación del producto debe realizarse con las especificaciones técnicas requeridas.

c) Cada una de las actividades del producto deben cumplirse a cabalidad.

d) por parte del sponsor el gerente no puede iniciar la ejecución del proyecto

8.3 Plan de gestión de beneficios

Tabla 11

Beneficio 1

Beneficio	Menor costo en el mercado
Alineación estratégica	Este producto se implementa con el fin de implementar el sistema auto sustentable energéticamente
Plazo	5 años
Dueño de los beneficios	Sponsor
Métricas	Cumplir a cabalidad con la producción
Supuestos	Venta por mayor
Riesgos	Incursión en el mercado

Fuente: Autor

8.4 Plan de gestión de cambios

Para controlar y monitorear los cambios que se pueden presentar en la ejecución del proyecto. La Figura muestra el flujo de procesos para la gestión de cambios del proyecto.

Título del proyecto: Pintura fotoluminiscente **Fecha** 16/02/24

Enfoque de Gestión del cambio

Los cambios estarían dados por aumentos en la asignación del presupuesto, además de riesgos emergentes que desvíen los tiempos para la ejecución de las actividades.

Definición de cambios

Cambio de horario: Se aprueba un ajuste a la programación por un tiempo de dos (2) meses.

Cambio de presupuesto: Debido al ajuste en los tiempos de la programación se aprueba una reserva por valor (3.000.000) tres millones de pesos mcte.
Cambio de alcance: Periodo de proyección inicial 12 meses, aprobación de extensión de tiempo por 14 meses.
Cambios en el documento del proyecto: La implementación de herramientas de gestión adicionales y de formatos de apoyo para registro y control de las actividades.

Tablero de Control de cambios

Nombre	Rol	Responsabilidad	Aprobación
Carlos Andrés Romero	Presidente	Dirección del proyecto	Toma de Decisiones generales del proyecto
Daniel Felipe Ruiz	Vicepresidente	Apoyo y supervisión de del proyecto	Delegación de actividades a los equipos de trabajo
Juan Carlos Pinzón	Coordinador	Organizar, gestionar y administrar	Liderar y verificar que las actividades se cumplan a cabalidad

Proceso control de cambios:

Envio Solicitud de cambio	Mediante el oficio No. 002 se registra la solicitud a posibles cambios
Seguimiento solicitudes de cambio	Mediante comités
Revisión de solicitud de cambio	Revisión aprobada por dirección del proyecto

Disposición de cuidado de cambio	Aprobación de la solicitud

Adjunte formularios relevantes utilizados en el proceso de control de cambios.

9. Gestión de los interesados del proyecto

9.1 Registro de interesados

En la Tabla 8 presenta la identificación y clasificación de las partes interesadas para la ejecución del proyecto de software de seguimiento de proyectos de obras civiles:

Tabla 12

Identificación de Interesados

Grupo	Cargo
Sponsor	Vicepresidente
	Director Proyectos
Equipo de Trabajo	Ingeniero Químico
	Ingeniero Ambiental
	Técnicos Operativos

Fuente: Autor

Roles y responsabilidades

con el fin de cumplir con los objetivos, se establece las siguientes responsabilidades y roles

Sponsor.

Suministrará los recursos para llevar a cabo el proyecto. Será quien se encargará de aceptar los diferentes entregables, así como el manejo de los recursos.

Ingeniero Químico.

Es la persona que se encargará de llevar a cabo el control y las dosificaciones de los insumos para la fabricación de la pintura

Ingeniero Ambiental.

Será el profesional encargado de controlar el uso de los recursos natural y mitigar la contaminación de los mismos

Técnicos Operativos.

Son las personas encargadas de cumplir a cabalidad cada una de las directrices impartidas tanto del ingeniero ambiental como del ingeniero químico

Organigrama

La Figura 16 detalla la estructura jerárquica del proyecto.

figura 15

Organigrama del proyecto

Fuente: Autor

9.2 Plan de involucramiento de los interesados

De acuerdo con los roles identificados en el desarrollo del proyecto y el nivel de poder de involucramiento de los interesados, se construyó la estrategia con cada uno de los interesados donde se reconocen las necesidades, métodos, medios y frecuencia de comunicación. Ver Anexo H Plan de Comunicación de los Interesados

La Tabla 9 muestra los niveles de compromiso actual y deseado de los interesados.

Tabla 13

Plan de involucramiento de las partes interesadas

Partes interesadas	Inconscientes	Neutral	Apoyo	Líder
Sponsor			C	D
Ing. Químico			C	D
Ing. Ambiental		C	C	D
Técnico Operativos	C	C	C	

Fuente Autor

Gestión de cambios de las partes interesadas

Para realizar la aprobación de algún cambio en el proyecto es necesario el respectivo diligenciamiento del formato cuyo sin firma de las partes interesadas no se procederá a dar viabilidad a este.

figura 16

Formato solicitud de cambio

GLOW POWER ILUMINANDO EL FUTURO	**FORMATO SOLICITUD DE CAMBIO**	**CODIGO**
Proceso:		**CONSECUTIVO**

INFORMACION BASICA DEL REQUERIMEITNO				
FECHA DE SOLICITUD DEL CAMBIO			SISTEMA / APLICACIÓN DONDE SE REQUIERE EL CAMBIO O DESARROLLO	CIUDAD
DIA	MES	AÑO		

DATOS DEL USUARIO SOLICITANTE			
NOMBRE	CARGO	AREA	NUMERO DE IDENTIFICACION

DETALLE DEL REQUERIMIENTO
El solicitante entrega el diseño inicial con la descripción del CAMBIO ☐ ☐ Nombre del Acceso

TIPO DE REQUERIMIENTO

DESCRIPCION DEL CAMBIO

BENEFICIOS DEL CAMBIO:

ANALISIS DEL REQUERIMIENTO **uso exclusivo del area de Sistemas						
Modifica Alcance		Modifica Cronograma		Tiempo que afecta el cronograma	Fecha estimada entrega inicial	Fecha estimada entrega final
Si	No	Si	NO			

ANALISIS INICIAL DEL CAMBIO			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	TIEMPO EJECUCION

PLAN DE CONTINGENCIA			
ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA	TIEMPO EJECUCION
1.			
2.			
3.			

FIRMAS DE APROBACION DEL CAMBIO	
AUTORIZADO POR (RESPONSABLE DE AREA USUARIA)	
NOMBRE	
CARGO	
FIRMA	

Fuente: Autor

10. Gestión del alcance del proyecto

10.1 Plan de gestión del alcance

Se implementará una matriz de requisitos con información obtenida de encuestas y entrevistas a profesionales del área de construcción con el fin de hallar las necesidades que se presentan durante la recolección de información sobre la pintura foto luminiscente.

Realizada la identificación las necesidades se clasifican grupos de actividades las cuales contarán con diferentes objetivos dentro de cada uno de estos, para llevar a cabo el respectivo control y llevar a cabo el producto a una entrega que cumpla con cada uno de los requisitos

Se realizarán comités de seguimiento y control semanales donde se obtendrán diferentes puntos de vista para un mejor cumplimiento en la entrega y producción final de la pintura foto luminiscente.

10.2 Plan y matriz de trazabilidad de requisitos

Para llevar a cabo un excelente control de los requisitos con el fin de satisfacer la necesidad del cliente con la fabricación de pintura se realiza la siguiente tabla donde se identifica cada uno de los mismos y así cumplir a cabalidad.

Tabla 14

Matriz de trazabilidad de requisitos

CÓD	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	ÚLTIMA FECHA ESTADO REGISTRADO	ESTADO ACTUAL (AC, CA, DI, AD, AP)	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ENTREGABLES (EDT)	INTERESADO (STAKEHOLDER) DUEÑO DEL REQUISITO	NIVEL DE PRIORIDAD
1.1	Resinas	6/02/2023	CU	A	A	A	Realizar informes de gestión, semanales	Gerente general	ALTO
1.2	Pigmentos	6/02/2023	CU	A	A	A	Realizar listas de chequeo, para verificar el estado de la materia prima	Ing. Químico	ALTO
1.3	Aditivos	6/02/2023	CU	M	A	M	Controlar los materiales en stock, personal idóneo para la producción, mediante inventarios	Ing. Químico	MEDIO
2.1	Gramaje	6/02/2023	CU	M	A	M	Verificar los mantenimientos preventivos y correctivos del a gramera por medio de una hoja de vida del equipo	Gerente general	ALTO

CÓD	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	ÚLTIMA FECHA ESTADO REGISTRADO	ESTADO ACTUAL (AC, CA, DI, AD, AP)	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ENTREGABLES (EDT)	INTERESADO (STAKEHOLDER) DUEÑO DEL REQUISITO	NIVEL DE PRIORIDAD
2.2	Dispersión	10/02/2023	AC	A	M	A	Control y seguimiento de cada una de las actividades mediante lista de chequeo e informes de gestión	Ing. Químico	ALTO
2.3	Mezclada Inicial	2/03/2023	AC	A	M	A	Control y seguimiento de cada una de las actividades mediante lista de chequeo e informes de gestión	Ing. Químico	MEDIO
2.4	Molido de pigmentos	16/04/2023	AC	A	M	M	Verificar los mantenimientos preventivos y correctivos del a gramera por medio de una hoja de vida del equipo	Ing. Químico	ALTO
3.1	Finura	8/03/2023	CU	A	M	A	Se verifica mediante los resultados de laboratorio	Gerente general	ALTO

CÓD	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	ÚLTIMA FECHA ESTADO REGISTRADO	ESTADO ACTUAL (AC, CA, DI, AD, AP)	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ENTREGABLES (EDT)	INTERESADO (STAKEHOLDER) DUEÑO DEL REQUISITO	NIVEL DE PRIORIDAD
3.2	Color	22/05/2023	AC	A	M	A	Se verifica la tonalidad de cada uno de los colores de la pintura, se controla mediante el colorímetro y se realiza una lista de verificación	Gerente general	ALTO
3.3	Estabilización	12/04/2023	CU	A	M	A	Se verifica con los resultados de laboratorio	Gerente general	ALTO
4.1	Etiqueta	12/03/2023	AC	A	M	M	Se realiza una lista de chequeo para verificar que la rotulación cumpla con cada uno de los requerimientos	Ing. Ambiental	MEDIO
4.2	Sellado	24/05/2023	AC	A	M	M	Se realiza una lista de chequeo para verificar que la rotulación cumpla con	Ing. Ambiental	MEDIO

CÓD	DESCRIPCIÓN DEL REQUISITO	ÚLTIMA FECHA ESTADO REGISTRADO	ESTADO ACTUAL (AC, CA, DI, AD, AP)	NIVEL DE ESTABILIDAD (A, M, B)	GRADO DE COMPLEJIDAD (A, M, B)	CRITERIOS DE ACEPTACIÓN	ENTREGABLES (EDT)	INTERESADO (STAKEHOLDER) DUEÑO DEL REQUISITO	NIVEL DE PRIORIDAD
							cada uno de los requerimientos		

Fuente: Propia

10.3 Enunciado del alcance

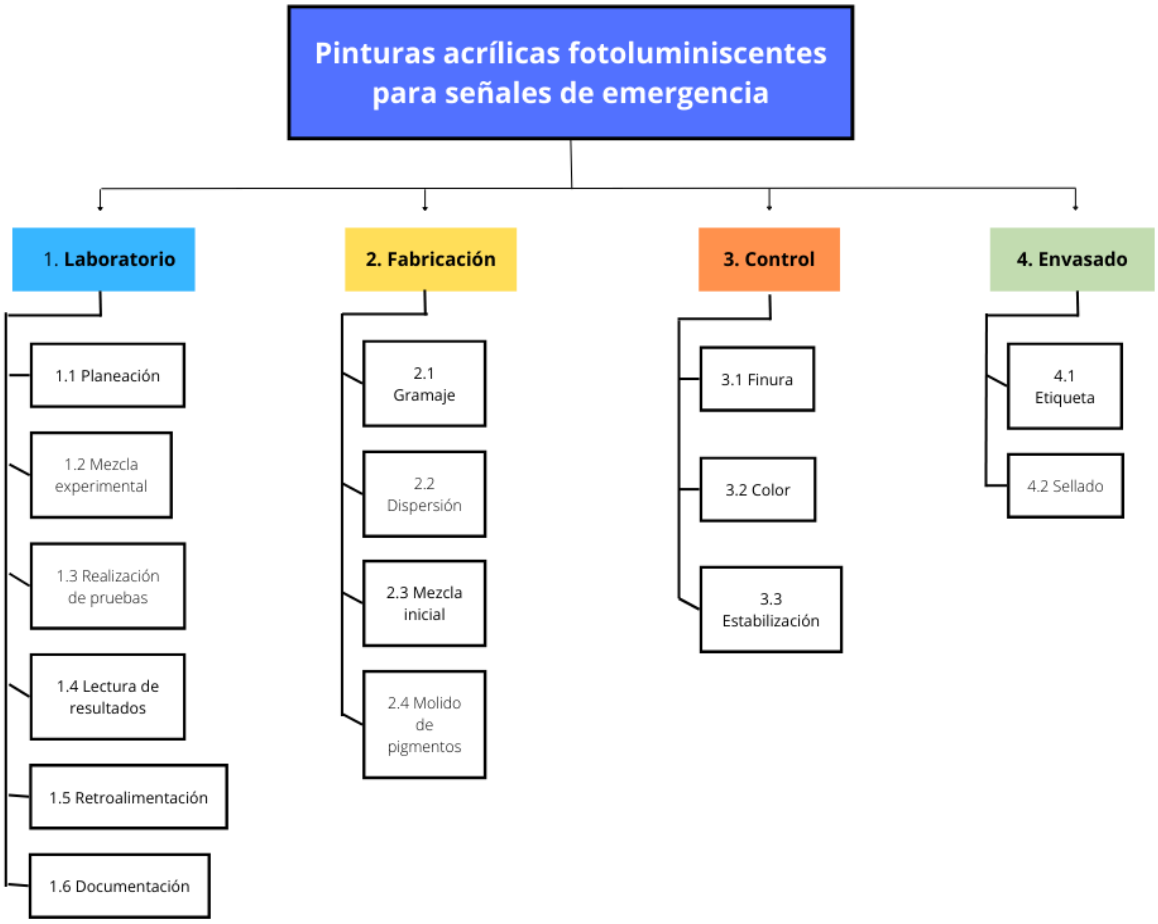
Fabricación y producción de pintura fotoluminiscente a que aportará a la seguridad y de las personas en caso de emergencia, ofreciendo fotoluminiscencia en la señalización de las rutas de evacuación

10.4 Estructura de descomposición del trabajo (EDT)

La Figura 17 muestra la estructura de trabajo y los paquetes de trabajo que componen el proyecto y sus respectivos entregables categorizándolos de manera jerárquica.

figura 17

EDT para Fabricación de pintura.



Fuente: Autor

La EDT está compuesta por 20 paquetes de trabajo.

10.5 Diccionario de la EDT

Se realiza la descripción detallada de los paquetes de trabajo (tercer nivel de la EDT) el cual servirá como herramienta de comunicación y ayuda a los interesados para comprender la EDT, ver anexo B, allí podremos identificar cada una de las actividades de la EDT con su respectivo desglose de funciones por actividad

11. Gestión del cronograma del proyecto

11.1. Plan de gestión del cronograma

Dentro de la planeación presupuestada para ejecutar el proyecto dentro del tiempo pactado, es necesario la supervisión constante y el seguimiento debido al cronograma base del proyecto, es por ello que el encargado de la gestión del cronograma será el gerente del proyecto.

Partiendo de la EDT como recurso base, se realizó un desglose de esta para hallar las actividades requeridas para la ejecución del proyecto, las cuales se secuencian de modo que tengan un orden lógico de realización.

Para estimar la duración de cada una de las actividades se realizó mediante la técnica del PERT (Project Evaluation and Review Technique), en donde se da un valor optimista, una duración esperada y una duración optimista. Estos valores de tiempo fueron asignados por la técnica de juicio de expertos en las cuales se determinaron el valor optimista y pesimista para cada una de las actividades y se obtuvo la duración esperada por medio de la técnica del PERT.

Por medio del diagrama de red se secuenciaron las actividades, mostrando la duración de cada una de ellas, los tiempos tempranos y tardíos de ejecución y la ruta crítica a la que se plantea el proyecto.

Haciendo uso de la herramienta Microsoft Project se representará el seguimiento y control del cronograma del proyecto.

11.2. Listado de actividades con análisis PERT

El listado de actividades con análisis PERT se realizó con base al desglose del último nivel de la EDT del proyecto. Este método fue usado con el fin de reducir las variaciones en el cronograma del proyecto, así como lo afirma en el método PERT Beta sugerido por (

El listado de actividades con análisis PERT se realizó teniendo en cuenta el último nivel de la EDT, descomponiendo cada entregable en las actividades que se deben ejecutar para la realización del proyecto como se menciona anteriormente se consulta la duración de cada actividad correspondiente a cada paquete con un profesional obteniendo así las duraciones óptimas, probables y pesimistas de cada actividad, y así estimar la duración de las actividades por el método PERT Beta sugerido por (Project Management Institute, Inc., editor., 2017) (p244) “se puede mejorar la exactitud de las estimaciones de costos por un único valor si se tienen en cuenta la incertidumbre y el riesgo y se utilizan estimaciones por tres valores para definir un rango aproximado”.

figura 18

Tabla duración de actividades a través del método PERT

Último nivel de la EDT	ID actividad	Nombre de actividad	Predecesora	Duración optimista	Duración esperada	Duración pesimista	PERT	APROXIMADO
1.1 Planeación	A	Determinación de caracteristicas de la pintura	NINGUNA	12	16	40	19,3	20
1.2 Mezcla experimental	B	Creación de la mezcla experimental	A	15	25	35	25	25
1.3 Realización de pruebas	C	Viscosidad en unidades Krebs	B	2	5	10	5,33	6
	D	Poder cubriente, relación de contraste	B	2	5	10	5,33	6
	E	Contenido de solidos, fracción en volumen	B	2	5	10	5,33	6
	F	Finura de dispersión en unidades Hegman	B	2	5	10	5,33	6
	G	Tiempo de secamiento para repintar	B	2	5	10	5,33	6
	H	Resistencia a la abrasión humeda	B	7	25	50	26,2	27
	I	Lavabilidad en porcentaje minimo	B	7	25	50	26,2	27
	J	Resistencia al agua y al alcali	B	1	6	10	5,83	6
	K	Entizamiento	B	1	6	10	5,83	6
	L	Resistencia al cuarteamiento a alto espesor	B	1	6	10	5,83	6
	M	Cultivo de microorganismos	B	2	8	18	8,67	9
1.4 Lectura de datos	N	Lectura de datos de las pruebas	E, F, G, H, I, J, K	1	2	3	2	2
1.5 Retroalimentación	Ñ	Análisis de los datos y correcciónes	N CC	2	4	6	4	4
1.6 Documentación	O	Documentación de la formula final	Ñ	2	4	6	4	4
2.1 Gramaje	P	Medición de cada uno de los elementos insertados a la mezcla	O	40	80	120	80	80
	Q	Revisión final del peso de cada galón de pintura	P, R, S, T	20	35	80	40	40
2.2 Dispersión	R	Reducción del tamaño de las particulas	P FF	40	80	120	80	80
2.3 Mezcla inicial	S	Mezcla de las particulas con las demás	R FF	85	110	190	119	120
2.4 Molido de pigmentos	T	Trituración de grumos hasta obtener la fineza deseada	S FF	40	80	120	80	80
3.1 Finura	U	Finura de dispersión en unidades Hegman del producto terminado	Q	5	15	15	13,3	14
3.2 Color	V	Medición de color con espectrofotómetro	U CC	10	15	15	14,2	15
3.3 Estabilización	W	Prueba rápida de estabilidad de la emulsión	U CC	10	20	40	21,7	22
4.1 Etiqueta	X	Diseño de etiqueta	O	10	20	30	20	20
	Y	Impresión	X	10	20	30	20	20
	Z	Pegado	Q, V, W	10	20	30	20	20
4.2 Sellado	AA	Empaquetado y sellado	Z CC	30	35	65	39,2	40

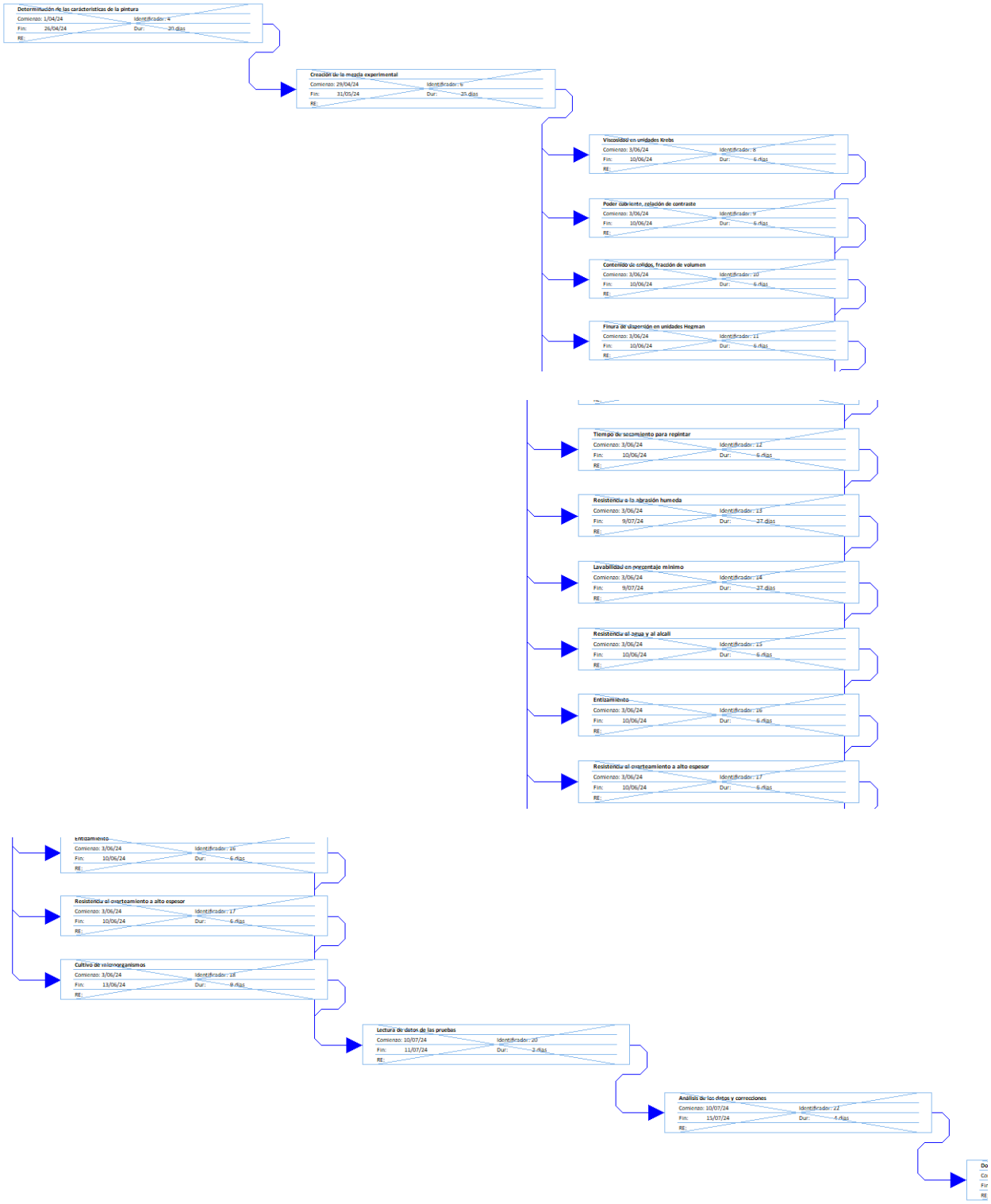
Fuente: Autor

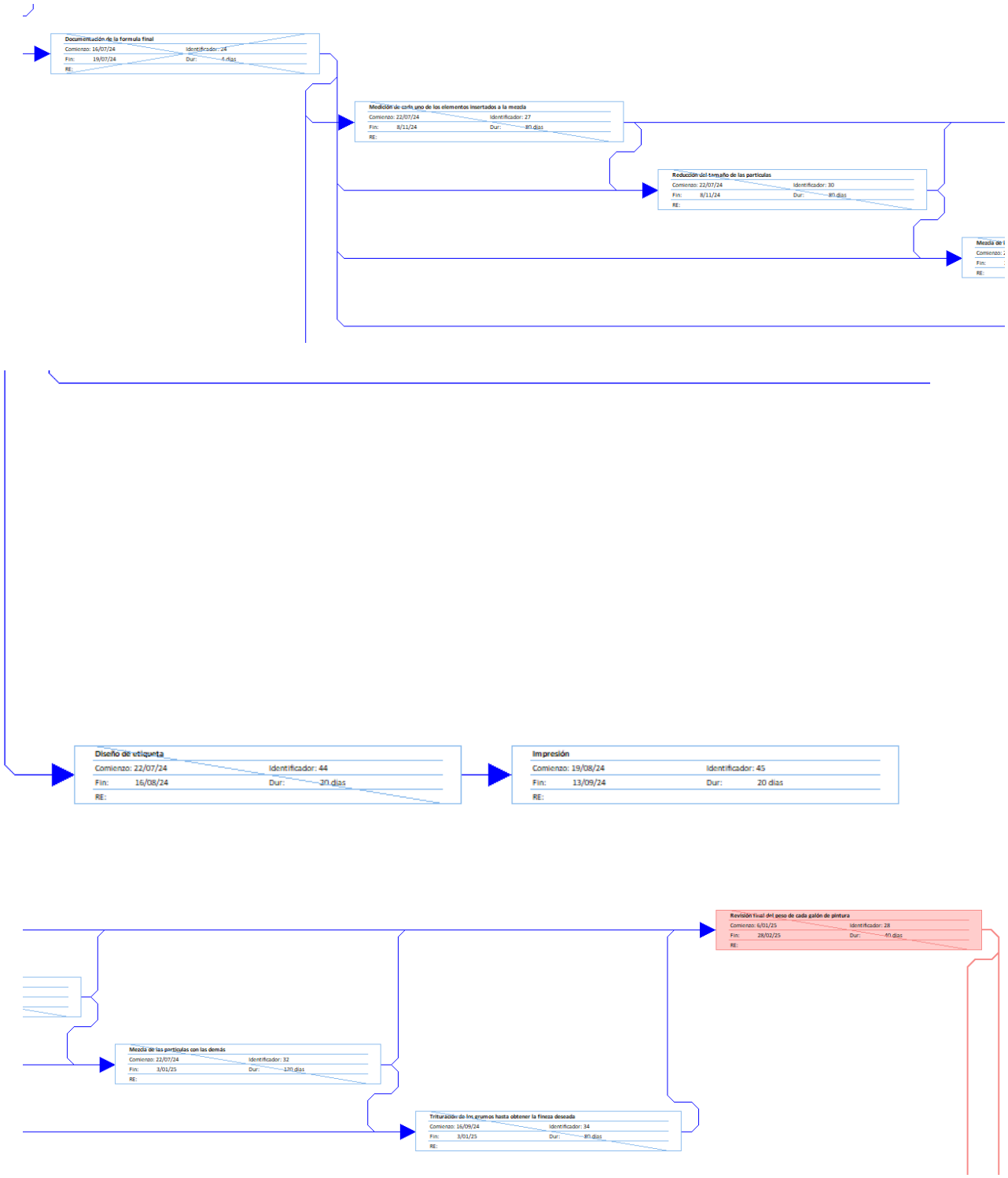
11.3. Diagrama de red del proyecto

Para la construcción del diagrama de red se emplean las duraciones estimadas (Te) del análisis PERT Beta.

figura 19

Diagrama de red




Documentación de la formula final
Comienzo: 16/07/24
Identificador: 24
Fin: 19/07/24
Dur: 4 dias
RE:
Medición de cada uno de los elementos insertados a la mezcla
Comienzo: 22/07/24
Identificador: 27
Fin: 8/11/24
Dur: 80 dias
RE:
Reducción del tamaño de las partículas
Comienzo: 22/07/24
Identificador: 30
Fin: 8/11/24
Dur: 80 dias
RE:
Diseño de etiqueta
Comienzo: 22/07/24
Identificador: 44
Fin: 16/08/24
Dur: 20 dias
RE:
Impresión
Comienzo: 19/08/24
Identificador: 45
Fin: 13/09/24
Dur: 20 dias
RE:
Revisión final del peso de cada galón de pintura
Comienzo: 6/01/25
Identificador: 28
Fin: 28/02/25
Dur: 40 dias
RE:
Mezcla de las partículas con las demás
Comienzo: 22/07/24
Identificador: 32
Fin: 3/01/25
Dur: 130 dias
RE:
Trituración de los grumos hasta obtener la fineza deseada
Comienzo: 16/09/24
Identificador: 34
Fin: 3/01/25
Dur: 80 dias
RE:

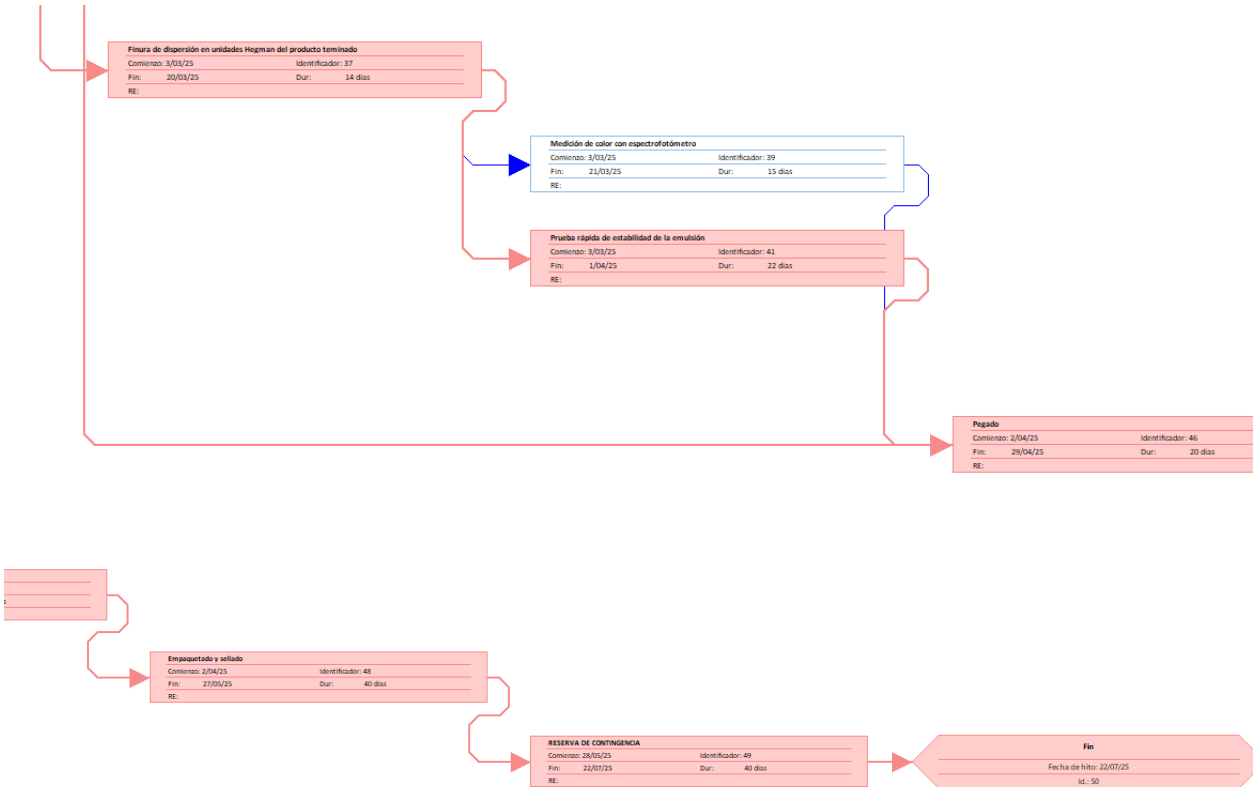


Ilustración del diagrama de red

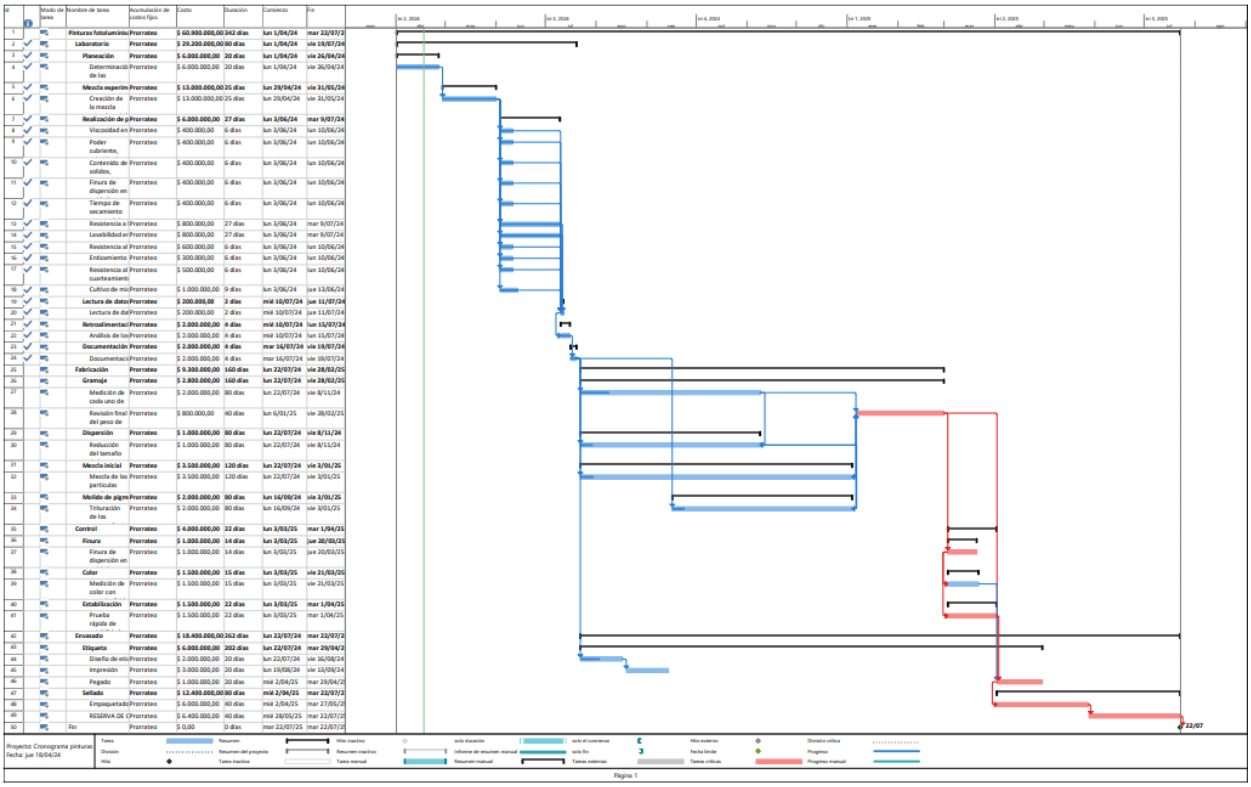
Como se puede evidenciar en el diagrama de red, gran parte de las actividades hacen parte de la ruta crítica debido a que se recurrió por usar la metodología de cascada ya que para realizar el proceso de fabricación de la pintura, se debe pasar por varias etapas antes de llegar a obtener el producto terminado.

11.4 Línea Base de cronograma

Al finalizar el análisis y verificar del diagrama de red el tiempo de duración del proyecto se redujo a trescientos cuarenta y dos (342) días por lo que el proyecto recibe un ajuste en el cronograma ya que, se debe tener detalle en cada una de las actividades debido a que es partícipe en la ruta crítica y cualquier detalle que nos implique demoras en el proyecto puede ser crucial para el éxito o fracaso del mismo.

figura 20

Diagrama de Gantt



Fuente: Autor

11.5 Programación del cronograma

Por medio de la siguiente tabla, se evidencia la lista de actividades junto con sus actividades predecesoras junto con su estimado en horas para su correcta ejecución. Cabe mencionar que en caso de presentarse retrasos o adelantos, estos incidirán directamente en la ruta crítica, debido a que como anteriormente se mencionaba, se optó por una metodología de cascada en la cual se tienen relaciones de Fin-Comienzo en donde al terminar una actividad da paso a la siguiente.

figura 21

Lista de actividades

1			**Pinturas fotoluminiscentes**	**Prorrateo**		**342 días**
2	✓		**Laboratorio**	**Prorrateo**		**80 días**
3	✓		**Planeación**	**Prorrateo**		**20 días**
4	✓		Determinació de las	Prorrateo		20 días
5	✓		**Mezcla experimental**	**Prorrateo**		**25 días**
6	✓		Creación de la mezcla	Prorrateo	4	25 días
7	✓		**Realización de pruebas**	**Prorrateo**		**27 días**
8	✓		Viscosidad en	Prorrateo	6	6 días
9	✓		Poder cubriente,	Prorrateo	6	6 días
10	✓		Contenido de solidos,	Prorrateo	6	6 días
11	✓		Finura de dispersión en	Prorrateo	6	6 días
12	✓		Tiempo de secamiento	Prorrateo	6	6 días
13	✓		Resistencia a	Prorrateo	6	27 días
14	✓		Lavabilidad er	Prorrateo	6	27 días
15	✓		Resistencia al	Prorrateo	6	6 días
16	✓		Entizamiento	Prorrateo	6	6 días
17	✓		Resistencia al cuarteamient	Prorrateo	6	6 días
18	✓		Cultivo de mic	Prorrateo	6	9 días
19	✓		**Lectura de datos**	**Prorrateo**		**2 días**
20	✓		Lectura de da	Prorrateo	8;9;10;11;12;13;14;	12 días
21	✓		**Retroalimentaci**	**Prorrateo**		**4 días**
22	✓		Análisis de los	Prorrateo	20CC	4 días
23	✓		**Documentación**	**Prorrateo**		**4 días**
24	✓		Documentacic	Prorrateo	22	4 días
25			**Fabricación**	**Prorrateo**		**160 días**
26			**Gramaje**	**Prorrateo**		**160 días**
27			Medición de cada uno de	Prorrateo	24	80 días
28			Revisión final del peso de	Prorrateo	27;30;32;34	40 días
29			**Dispersión**	**Prorrateo**		**80 días**
30			Reducción del tamaño	Prorrateo	27FF;24	80 días
31			**Mezcla inicial**	**Prorrateo**		**120 días**
32			Mezcla de las particulas	Prorrateo	30FF;24	120 días
33			**Molido de pigmentos**	**Prorrateo**		**80 días**
34			Trituración de los	Prorrateo	32FF;24	80 días
35			**Control**	**Prorrateo**		**22 días**
36			**Finura**	**Prorrateo**		**14 días**
37			Finura de dispersión en	Prorrateo	28	14 días
38			**Color**	**Prorrateo**		**15 días**
39			Medición de color con	Prorrateo	37CC	15 días
40			**Estabilización**	**Prorrateo**		**22 días**
41			Prueba rápida de	Prorrateo	37CC	22 días
42			**Envasado**	**Prorrateo**		**222 días**
43			**Etiqueta**	**Prorrateo**		**202 días**
44			Diseño de etiqueta	Prorrateo	24	20 días
45			Impresión	Prorrateo	44	20 días
46			Pegado	Prorrateo	28;39;41	20 días
47			**Sellado**	**Prorrateo**		**40 días**
48			Empaquetado y sellado	Prorrateo	46CC	40 días
49			RESERVA DE CONTINGENCIA	Prorrateo	48	40 días

Fuente: Autor

12. Gestión de costos del proyecto

12.1. Plan de gestión de costos del proyecto

Para la gestión de costos del proyecto se optará por el uso de las buenas prácticas del PMI, dentro de los cuales se usarán los procesos sugeridos en la guía de fundamentos del PMBOK 6ª edición. Para la correcta planificación de costos es necesario estimar, gestionar, monitorear y controlar los costos del proyecto. Para ello se decidió inclinarse por el método de estimación ascendente para lograr obtener un valor más exacto de nuestro proyecto, en el cual se determinó primero el valor de las actividades a realizar y luego se fueron sumando por paquetes de trabajo y finalmente determinar el valor total del proyecto. Adicionalmente, se asignó un valor estimado de reserva de un 10% del valor total del proyecto buscando tener un margen extra en caso de incurrir en sobrecostos del valor original presupuestado.

Dentro de las herramientas usadas para la gestión de costos del proyecto están Microsoft Project, para la generación de informes y gráficas, y el listado de actividades como entrada a la gestión de costos para definir el costo de cada una de las acciones a realizar y determinar el presupuesto del proyecto.

Los informes de seguimiento se realizarán cada 2 semanas para hacer un monitoreo y control de cómo se van avanzando en los objetivos propuestos y ver los gastos que se están realizando comparados con los presupuestados y tomar correctivos de manera oportuna en caso de ser necesario. La actualización del cronograma y de los costos, en caso de tener cambios, se llevarán a cabo en los primeros 7 días hábiles de cada mes.

12.2 Presupuesto por actividades

Se realizó la estimación de recursos humanos y materiales para el desarrollo del proyecto. Dentro de esta se obtuvo un costo total de $60.900.000 incluyendo el valor de contingencia en caso de presentarse alguna eventualidad.

figura 22

Estimación de costos Microsoft Project

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Acumulación de costos fijos	Costo	Costo fijo	Costo real
1			**Pinturas fotoluminiscentes**	**Prorrateo**	**$ 60.900.000,00**	**$ 0,00**	**$ 30.941.000,00**
2	✓		**Laboratorio**	**Prorrateo**	**$ 29.200.000,00**	**$ 0,00**	**$ 29.200.000,00**
3	✓		**Planeación**	**Prorrateo**	**$ 6.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 6.000.000,00**
5	✓		**Mezcla experimental**	**Prorrateo**	**$ 13.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 13.000.000,00**
7	✓		**Realización de pruebas**	**Prorrateo**	**$ 6.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 6.000.000,00**
19	✓		**Lectura de datos**	**Prorrateo**	**$ 200.000,00**	**$ 0,00**	**$ 200.000,00**
21	✓		**Retroalimentación**	**Prorrateo**	**$ 2.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 2.000.000,00**
23	✓		**Documentación**	**Prorrateo**	**$ 2.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 2.000.000,00**
25			**Fabricación**	**Prorrateo**	**$ 9.300.000,00**	**$ 0,00**	**$ 741.000,00**
26			**Gramaje**	**Prorrateo**	**$ 2.800.000,00**	**$ 0,00**	**$ 356.000,00**
29			**Dispersión**	**Prorrateo**	**$ 1.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 70.000,00**
31			**Mezcla inicial**	**Prorrateo**	**$ 3.500.000,00**	**$ 0,00**	**$ 175.000,00**
33			**Molido de pigmentos**	**Prorrateo**	**$ 2.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 140.000,00**
35			**Control**	**Prorrateo**	**$ 4.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 0,00**
36			**Finura**	**Prorrateo**	**$ 1.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 0,00**
38			**Color**	**Prorrateo**	**$ 1.500.000,00**	**$ 0,00**	**$ 0,00**
40			**Estabilización**	**Prorrateo**	**$ 1.500.000,00**	**$ 0,00**	**$ 0,00**
42			**Envasado**	**Prorrateo**	**$ 12.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 1.000.000,00**
43			**Etiqueta**	**Prorrateo**	**$ 6.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 1.000.000,00**
47			**Sellado**	**Prorrateo**	**$ 6.000.000,00**	**$ 0,00**	**$ 0,00**
49			RESERVA DE CONTINGENCI/	Prorrateo	$ 6.400.000,00	$ 6.400.000,00	$ 0,00
50			Fin	Prorrateo	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00

Fuente: Autor

En la Figura 22 se muestra la estimación de costos en Microsoft Project, en donde se incluyó la reserva del 10% de como reserva de contingencia dentro de las actividades a realizar. Esto nos da un total de $60.900.000 como presupuesto base para realización del proyecto.

12.3 Estimación ascendente y determinación del presupuesto.

Se realizó el análisis de estimación ascendente apoyándonos del juicio de expertos y cotización de los materiales para determinar el costo de cada actividad para así brindarnos información más detallada del costo de cada paquete de trabajo y por ende del proyecto.

13. Gestión de los recursos del proyecto

13.1 Plan de gestión de los recursos

13.1.1 Generalidades del plan de gestión de los recursos

Por medio del presente plan de gestión de recursos se busca estimar, planificar, coordinar y organizar los recursos necesarios, tanto físicos como humanos, para la ejecución de este proyecto de manera satisfactoria, logrando cumplir con las actividades y objetivos propuestos dentro del tiempo estipulado.

Dentro de este apartado, se establecen las especificaciones técnicas de los recursos solicitados así como los requerimientos por parte del equipo de trabajo, dentro de los que se incluyen los roles de cada miembro, sus responsabilidades y el organigrama del proyecto.

Visión

El plan de gestión de recursos tiene por objetivo, identificar los recursos físicos y humanos, para la ejecución de este proyecto de manera satisfactoria, logrando cumplir con las actividades y objetivos propuestos dentro del alcance del proyecto.

Requerimientos

- Identificación de los recursos humanos, infraestructura y materiales requeridos para cumplir con el alcance y los objetivos propuestos
- Se definen los roles y responsabilidades de cada uno de los responsables del proyecto

Beneficios

- Garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los recursos para poder cumplir con los requerimientos del proyecto
- Conformar un equipo de trabajo acorde con las necesidades del proyecto
- Proveer de manera eficiente los recursos dentro del ciclo de vida del proyecto
- Optimizar la compra de recursos para así mitigar las pérdidas y sobrecostos.

Estrategias

- Comparar el sistema de producción de pintura con casos de éxito en los cuales se haya logrado reducir el costo del producto manteniendo la calidad del mismo y adaptarlo para el sistema de producción de pinturas fotoluminiscentes acrílicas
- Convocar reuniones con consultores externos que revisen el sistema de producción y busquen micro optimizaciones en el mismo
- Identificar las posibles mejoras en el sistema de producción e identificar los recursos necesarios para implementarlo
- Consolidar un equipo de trabajo multidisciplinario que nos de una visión integral de como poder fabricar la pintura a un más bajo costo y que cumpla con todos los estándares de la industria

Objetivos del plan de gestión de los recursos

Determinar los recursos físicos y humanos necesarios para la correcta ejecución del proyecto, así como garantizar que estos estén disponibles de manera oportuna durante todo el ciclo de vida del proyecto.

Alcance del plan de gestión de los recursos

Para cumplir con las expectativas y requerimientos del proyecto, se da la facultad al gerente de proyecto para la obtención del material necesario para llevar al proyecto a buen término siempre y cuando se apegue al presupuesto pactado con un umbral de desviación máximo del 10%. En caso de sobrepasar dicho valor, el gerente de proyectos deberá notificar a los socios del proyecto y ellos serán los encargados de aprobar o rechazar los nuevos valores solicitados para adquirir los recursos propuestos por el gerente del proyecto.

Este plan de gestión de recursos se limita a obtener los materiales indispensables, tanto en recursos humanos como en recursos físicos e infraestructura, para llegar a cumplir el objetivo principal del proyecto que es la producción de pintura fotoluminiscente acrílica a más bajo costo y manteniendo su calidad.

Entregas

- Inventario de recursos físicos del proyecto
- Cronograma de adquisiciones
- Flujo de gastos del proyecto
- Herramientas para la selección de proveedores

Medidas

- Listado de materiales, equipos, mobiliario y demás recursos físicos necesarios para la ejecución del proyecto.
- Cronograma de compras, adquisiciones y acopio de recursos físicos del proyecto.
- Diagrama costo vs tiempo planificado.
- Formatos para selección de proveedores y seguimiento de compras.

Factores críticos de éxito

Para este proyecto se definieron los siguientes factores de éxito:

- La inversión inicial del proyecto no deberá sobrepasar el presupuesto asignado para dicho fin que es de $60.000.000 de pesos con un umbral de tolerancia del 10% con un valor máximo de $66.000.000 de pesos.
- El proyecto debe ser sustentable financieramente de manera que los rendimientos de la empresa sean positivos y después de finalizado el proyecto, este pueda convertirse en una operación de producción de pinturas rentable para la empresa.
- Se deberá contar con los recursos necesarios para cada una de las etapas del proyecto de manera oportuna.

13.2 Estimación de recursos

Para la estimación de recursos se realizó de manera ascendente con el fin de construir la estructura de desglose de recursos o EDR. Dentro de los recursos se hizo la separación entre recursos físicos y humanos.

Tabla 15

Estimación de los recursos

Estimación de los recursos		
Último nivel de la EDT	Recurso humano	Recurso físico/materiales
Laboratorio	Gerente del proyecto, ingeniero químico, ingeniero ambiental, técnico operativo	Papel, impresora, portátiles, Microsoft Project, sillas, escritorio, resina, solvente, estearato de aluminio, pigmentos orgánicos

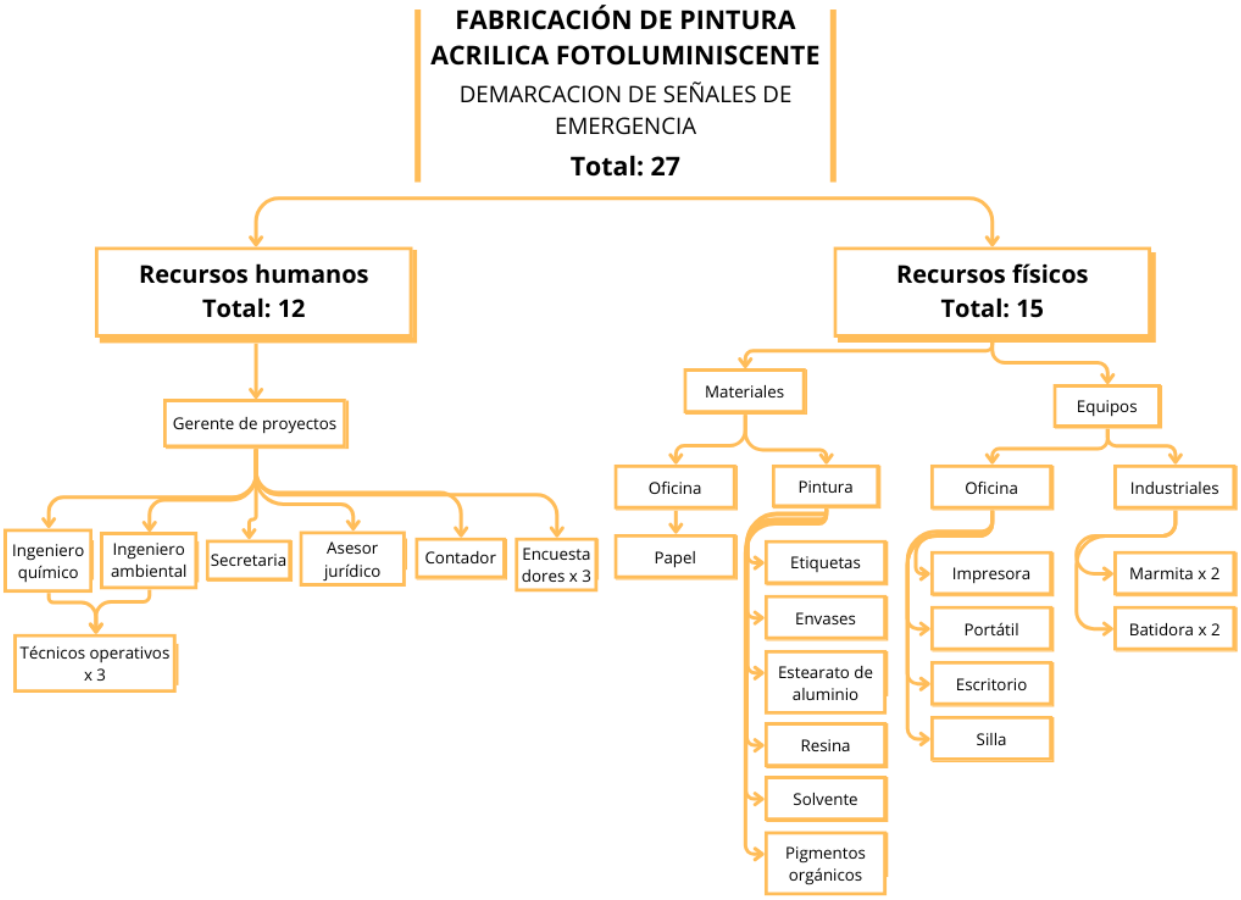
Fabricación	Ingeniero químico, ingeniero ambiental, técnicos operativos	Resina, solvente, estearato de aluminio, pigmentos orgánicos, marmitas, batidoras
Control	Ingeniero químico, ingeniero ambiental, técnicos operativos	Papel, impresora, portátiles, Microsoft Project, sillas, escritorio, resina, solvente, estearato de aluminio, pigmentos orgánicos
Envasado	Técnicos operativos	Etiquetas, envases

13.3. Estructura de desglose de recursos

Para este proyecto se recurrió a la estructura de desglose de recursos o EDR para separar los recursos materiales de los recursos humanos necesarios para ejecutar el proyecto como se muestra en la Figura 23.

figura 23

Estructura de desglose de recursos



Fuente: autor

Dentro del diagrama de la EDR se observa cómo se requieran para la creación de pinturas acrílicas fotoluminiscentes un total de 27 recursos mínimos para culminarlo de manera exitosa, 12 de recurso humano y 15 en recursos físicos.13.4 Asignación de recursos

Prosiguiendo con la identificación de recursos, se asignaron las actividades del proyecto en la Figura 27. En ella se muestra el diagrama de Gantt con los recursos asignados a las actividades del proyecto.

figura 24

Asignación de recursos

Id		Nombre del recurso	Tipo	Etiqueta de material	Iniciales	Capacidad máxima	Tasa estándar	Tasa horas extra	Costo/Uso	Acumular	Calendario base	Código
1		Ingeniero Quimico	Trabajo		ING-Q	100%	$ 9.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
2		Ingeniero ambiental	Trabajo		ING-A	100%	$ 9.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
3		Operativo 1	Trabajo		O1	100%	$ 3.700,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
4		Operativo 2	Trabajo		O2	100%	$ 4.300,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
5		Operativo 3	Trabajo		O3	100%	$ 4.300,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
6		Gerente de proyecto	Trabajo		GP	100%	$ 8.920,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
7		Secretaria	Trabajo		S	100%	$ 9.200,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
8		Encuestador 1	Trabajo		E1	100%	$ 5.530,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
9		Encuestador 2	Trabajo		E2	100%	$ 5.530,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
10		Encuestador 3	Trabajo		E3	100%	$ 5.530,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
11		Juridico 1	Trabajo		JUR	100%	$ 10.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
12		Contador	Trabajo		CONT	100%	$ 10.000,00/hora	$ 0,00/hora	$ 0,00	Prorrateo	Estándar	
13		Resina	Material	x 1 Cant/Galc	RESN		$ 27.600,00		$ 0,00	Prorrateo		
14		Solvente	Material	x 1 Cant/Galc	SLV		$ 1.104,00		$ 0,00	Prorrateo		
15		Pigmentos organicos	Material	x 1 kilo/Galo	PIGME		$ 54.050,00		$ 0,00	Prorrateo		
16		Estearato de aluminio	Material	x 1 kilo/Galo	EST-AL		$ 152,00		$ 0,00	Prorrateo		
17		Etiquetas	Material	x 1 unidad	ETQ		$ 1.955,00		$ 0,00	Prorrateo		
18		Envase	Material	x 1 unidad	ENV		$ 2.430,00		$ 0,00	Prorrateo		
19		Batidora	Material		BATI		$ 35.000,00		$ 0,00	Prorrateo		
20		Marmita	Material		MARM		$ 35.000,00		$ 0,00	Prorrateo		
21		Bodega	Costo		BODEG					Prorrateo		
22		Servicios publicos	Costo		SER-PUB					Prorrateo		
23		Resma de papel	Costo		RES-PPL					Prorrateo		
24		Impresora	Costo		IMP					Prorrateo		
25		Portatil	Costo		PORT					Prorrateo		
26		Escritorio	Costo		ESC					Prorrateo		
27		Silla	Costo		SLL					Prorrateo		

Nota: Extraído de MS Project. Fuente: Autor

Nuestra línea base de costos incluyendo la reserva de contingencia sería de unos $60.900.000 de pesos. De igual manera, si se desea añadir la reserva de gestión equivalente al 10% del valor base del proyecto, es decir $6.090.000.

En la Figura 6 se muestra cuáles serían los valores del presupuesto del proyecto incluyendo la reserva de gestión.

figura 25

Resumen de presupuesto

Línea base de costos		**$60.900.000 COP**
Reserva de gestión	**10%**	**$6.100.000 COP (Aprox)**

Presupuesto con reserva de gestión		**$67.000.000 COP**

Fuente: Autor

14. Gestión de comunicaciones del proyecto

A continuación, se programan las actividades de comunicación necesaria, precisa y oportuna para mantener informados a los interesados.

14.1 Plan de gestión de las comunicaciones

Objetivo:

El objetivo principal de este plan es establecer un proceso claro y eficiente para la divulgación y gestión de la información dentro del proyecto de ingeniería civil. Esto garantizará una comunicación efectiva entre todas las partes interesadas, promoviendo la transparencia, la toma de decisiones informadas y el éxito general del proyecto.

Proceso de Divulgación y Gestión de la Información:

Identificación de la Información Crítica:

Se identificarán los elementos de información crítica para el proyecto, que incluyen hitos importantes, problemas significativos, cambios en el alcance, riesgos emergentes y cualquier otra información relevante para la ejecución exitosa del proyecto.

Notificación al Gerente de Proyecto y Sponsor:

Toda la información crítica se notificará inmediatamente al gerente de proyecto y al sponsor del proyecto.

El gerente de proyecto y el sponsor evaluarán la importancia de la información y decidirán si es aprobada para su divulgación o no.

Divulgación de la Información:

Una vez que la información crítica sea aprobada, se procederá a su divulgación a las partes interesadas pertinentes.

El gerente del proyecto designará a la persona responsable de revisar las notificaciones y asegurar su transmisión adecuada.

Comunicación dentro del Equipo de Trabajo:

El gerente del proyecto transmitirá la información aprobada por el sponsor al equipo de trabajo.

Se definirá el canal o mecanismo de comunicación más apropiado para transmitir la información, considerando la urgencia, la sensibilidad y la audiencia., se presenta en la Tabla 12 los tipos de comunicaciones del acuerdo al rol del interesado.

Tabla 16

Grupo	**EMPRESA**	**N°**	**ROL**	**TIPO DE COMUNICACIÓN**
Sponsor	GLOW POWER SAS	1	Gerente General	Receptor
		2	vicepresidente	

Equipo de Trabajo	GLOW POWER SAS	3	Gerente General	Difusor / receptor
		4	Gestor de documentación	
		5	Ingeniero Químico	
		6	Ingeniero Ambiental	
		7	Técnico Operativo	
		8	Encuestador	
		9	Jurídico	
		10	Contador	

Fuente: Autor

14.1.1 Canales de comunicación.

Desde los canales de comunicación podremos obtener un base implementado la fórmula, con los canales que se utilizaran para la producción de pintura, de acuerdo a lo anterior se describe procediendo a realizar la siguiente fórmula.

$$Número\ de\ canales = \frac{N * (N - 1)}{2}$$

n es el número de interesados de la fabricación de pintura, que en nuestro proyecto corresponde a 10 interesados. Aplicando la fórmula se define qué:

$$Número\ de\ canales = \frac{10 * (10 - 1)}{2}$$

$$Número\ de\ canales = 45$$

Para la fabricación de pintura existen 45 canales de comunicación.

Se aplicarán 5 mecanismos principales de comunicación:

- Sitio web
- Comités
- Boletines de noticias

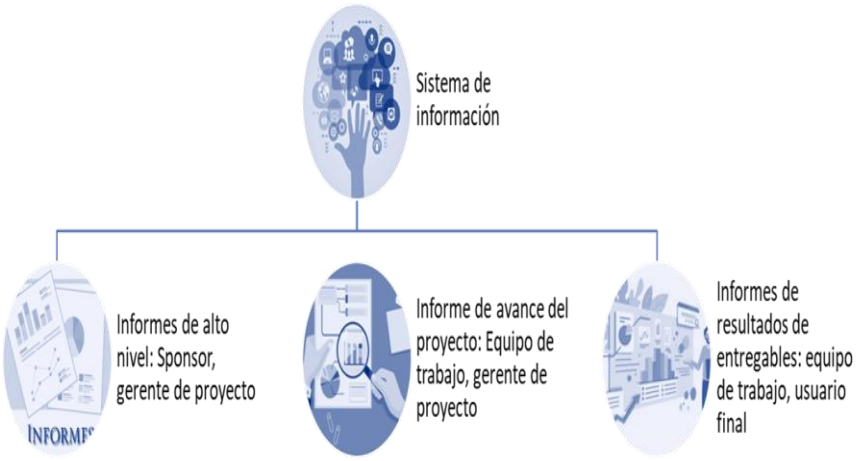
- Vallas publicitarias
- Stand en centros comerciales

14.1.2 Sistema de información de las comunicaciones

El sistema de información que se implementará para el proyecto es la gestión de comunicación de la siguiente manera Figura 26.

figura 26

Sistema de información del proyecto



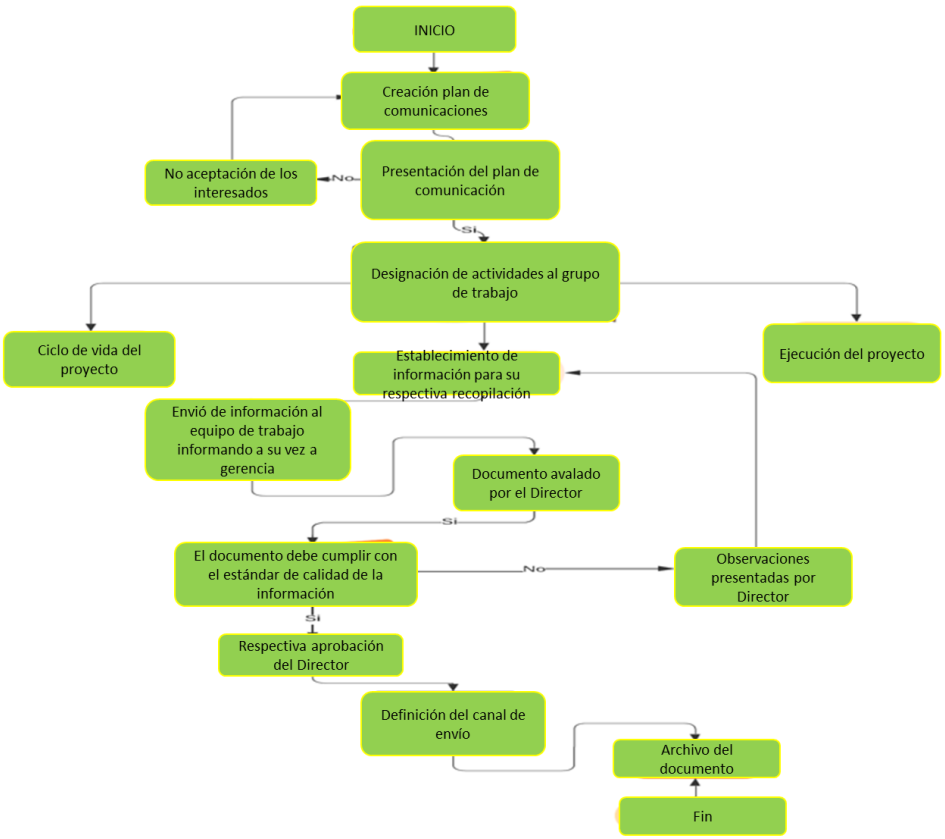
Fuente: Autor

14.1.3 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo de información el cual explica el proceso que seguirán las partes interesadas y el equipo del proyecto, cuando requieran dar un comunicado sobre el desarrollo del proyecto.

figura 27

Diagrama de flujo de información



Fuente: Autor

14.1.4 Matriz de comunicaciones

Se presenta la matriz de comunicaciones por la fabricación y producción de la pintura foto luminiscente, donde se puede evidenciar las comunicaciones enviadas por parte de la empresa, ver anexo c

14.1.5 Estrategias de comunicaciones

Las estrategias que se utilizaran en el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Reuniones periódicas con conclusiones soportadas en actas.

Presentación de informes escritos de avance de proyecto y análisis del método del valor ganado

Presentación de campaña y proceso de capacitación a usuarios finales

Divulgación de programa de capacitación a usuarios finales

La Tabla 13 muestra los eventos de comunicaciones a lo largo del proyecto los cuales se representan en el Anexo T Cronograma de comunicaciones.

15. Gestión de la calidad del proyecto

15.1 Plan de gestión de la calidad

En la realización del plan de gestión de la calidad se identifican los parámetros de calidad los cuales son de suma importancia en la planificación, ejecución y gestión del proyecto, controlando de forma veraz las actividades y procesos para el cumplimiento de la política de calidad.

Normatividad aplicable al proyecto

La empresa GLOW POWER SAS tiene como objetivo principal la fabricación y producción de pintura fotoluminiscente la cual cumplirá con las siguientes normas.

- Norma Técnica Colombiana NTC 1461
- Norma Técnica Colombiana NTC 1910
- Norma Técnica Colombiana NTC 1931
- Norma Técnica Colombiana NTC 1700
- Resolución 0445 de 1996, Capítulo IX
- Resolución 1937 de 1994

- Resolución 2400 de 1979 Título VNFPA 101
- Decreto 1072 de 2015

Política de calidad del proyecto

Dentro de la política de la empresa es cumplir con cada una de las normas y requisitos para la entrega de un producto eficiente y eficaz, donde se implementa y presenta la ficha técnica del producción y fabricación de pintura

Ficha Técnica

HOJA DE INFORMACIÓN TÉCNICA

GLOW POWER
ILUMINANDO TU VIDA

Pintura Fotoluminscente

TIEMPO DE FOTOLUMINISCENCIA*	COLOR	RENDIMIENTO TEÓRICO*	SECADO AL TACTO	VOC (compuestos organicos volatiles)	ACABADO
de 8 a 10 HORAS	Rojo, verde, amarillo y azul	14 m/L	30 minutos.	30 g/L	Mate.

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

La Pintura Acrílica Fotoluniscente es una pintura a base agua la cual esta diseñada especialmente para proporcionar un ambiente seguro, ya que tiene la principal característica de brillar en la oscuridad. Es un producto para uso en interiores en lugares donde se requiera señalizar salidas de emergencia escaleras pasamanos, rampas, pasillos, caminos de seguridad, líneas de evacuación o que delimitan zonas seguras, con la finalidad de proporcionar seguridad en pasillos y rutas de emergencia durante la pérdida de luz artificial o natural.

PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Toda superficie antes de recubrirla debe de cumplir con las siguientes condiciones. **Limpia**. Elimine de la superficie cualquier material que impida que la pintura se adhiera a la superficie, como polvo, grasa, pintura suelta, óxido, moho, tierra, y cualquier material que impida que la pintura se adhiera a la superficie.
Remueva con cepillo de alambre o carda mecánica toda la pintura suelta o dañada.
Seca. No deberá existir humedad en la superficie.
Opaca. La superficie no deberá ser brillante ni estar pulida.

CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

Acabado	Mate.
Colores	Verde
Exposición[1]	**SOLO PARA INTERIOR**
Rendimiento teórico [2]	21 m^2/L
Rendimiento practico estimado[3]	8 – 10 m^2/L
Brillo	0 – 10 Unidades
Sólidos en peso	Hasta 39 %
Sólidos en volumen	Hasta 54 %
Presentación	Galón
Estabilidad en almacén [4]	1 Año
Durabilidad media [5]	
Viscosidad @ 25°C	95 - 105 UK
Tiempos de secado [6]	
Al tacto:	30 minutos.
Para recubrir: Para repintar:	7 días. 2 – 4 horas
Tiempo de Fotoluminiscencia[7]	Hasta 2 Horas
VOC	30 g/L
Peso Específico	1.419±0.03
Punto de inflamación	94 °C
Entintado	**NO SE ENTINTA**

METODOS DE PREPARACIÓN

□ **SUPERFICIES NUEVAS.**
Superficies mampostería, concreto, cemento y materiales similares.
NOTA: Estas superficies deberán tener por lo menos 28 días de haber sido coladas.
Lave la superficie con una solución al 10% de ácido muriático. La solución efervecerá en la superficie.
Enjuague la superficie con abundante agua hasta eliminar el exceso de ácido. Vuelva a repetir el procedimiento hasta que no aparezca efervescencia.
Enjuague la superficie con agua y deje secar perfectamente la superficie. Repare grietas y huecos con un resanador para muros.

□ **SUPERFICIES PREVIAMENTE PINTADAS**
Asegúrese que la superficie no presente problemas de desprendimiento de pintura, ni problema de caleo, aburbujamiento o humedad, de lo contrario deberá ser tratada como superficie nueva.
Resane hoyos y cuarteaduras y deje secar la superficie.
Aplique una capa de pintura sobre los resanes.

RECOMENDACIONES(1) La aplicación de este producto al exterior puede alterar totalmente la funcionalidad del producto.
(2) Aplicado a 25.4 micras secas en superficies lisas sin desperdicios.
(3) El rendimiento real de la pintura podrá variar debido al tipo de superficie a pintar, rugosidad y porosidad de la superficie, método de aplicación usado, condiciones de trabajo, espesor de película, desperdicios de pintura, etc. No puede garantizar que el rendimiento práctico que obtenga el usuario sea el expresado en este boletín técnico debido a que las operaciones de aplicación y preparación de la superficie.
(4) Un año en envase perfectamente cerrado almacenado en un lugar bajo techo fresco y seco.

Objetivos de calidad del proyecto.

- Alta durabilidad

- Alta resistencia
- Cumplimiento de las normas
- Alto rendimiento

Gestión y control de la calidad

Para poder llevar a cabo un producto que cumpla con todas las especificaciones requeridas se debe realizar las pruebas y mediciones necesarias, para ello presentamos el formato de control y seguimiento.

Tabla 17

Control de versiones

CONTROL DE VERSIONES					
VERSIÓN	**HECHA POR**	**REVISADA POR**	**APROBADA POR**	**FECHA**	**MOTIVO**
1	JUAN PINZON	DANIEL RUIZ		6/02/2023	Pruebas de calidad y resistencia
NOMBRE DE PROYECTO					**SIGLAS**
Pintura acrílica Fotoluminiscente					GPSAS
MATRIZ DE ACTIVIDADES DE CALIDAD					
Paquete de Trabajo		**Descripción de pruebas**		**Actividades de Prevención**	**Actividades de Control**
Resistencia		Especificación técnica del producto		Pruebas químicas	Aprobado por el gerente
Calidad		Espesor en milímetros por mano aplicada,		Se realiza control y seguimiento del producto terminado	Aprobado por el ingeniero químico y gerente
Durabilidad		Se realiza informe de seguimiento		Se realiza un seguimiento detallado del producto, controlando y verificando que cumple a cabalidad	Aprobado por el ingeniero químico y gerente

Viscosidad	Se realiza control antes de su envasado	Se realiza prueba reómetro el cual nos indicará si cumple a cabalidad	Aprobado por el ingeniero químico y gerente
Empaque y embalaje	Se realiza control del empaque donde se va a verter el producto	Análisis y verificación del cilindro metálico que no presente abolladuras o perforaciones	Técnicos operativos y gerente

Fuente Autor

Herramientas y técnicas gestión y control

Dentro de las herramientas técnicas de gestión y control se implementará la siguiente tabla de control y requisitos, con el fin de evitar fallas o falencias en la producción de la pintura fotoluminiscente

Tabla 18

Gestión de la calidad del proyecto	Herramienta y/o Técnica	Descripción y aplicación.
Gestión de la calidad	Análisis de Datos – Costo de Calidad	La respectiva contratación del personal debe cumplir con experiencia mínima de 3 a 5 años ya que las actividad a ejecutar son de alta complejidad y una persona sin o con poca experiencia presenta alto grado de dificultad
	Check List	Se implantará un formato el con el cual podremos llevar a cabo el control del estado terminado o en ejecución del producto, este nos arrojará información detallada

	Comités	Se implementarán reuniones semanales, para realizar el control y verificación del cronograma de producción y cronograma de entrega, validando los costos, atrasos y avances respectivos
	Auditorías de Calidad	Se realizarán las respectivas auditorías internas con el fin de evidenciar que nuestro producto esté cumpliendo con la reglamentación necesaria y su estado
	Análisis de procesos	Se examinarán cada uno de los procesos a modo de identificar y subsanar alguna de las anomalías que se nos puedan presentar durante la proyección y producción del producto a su esta final
Control de la calidad	Inspecciones	Se llevarán a cabo inspecciones de control de insumos, materiales en producción, producto terminado, empaque y envase, para así entregar el producto que cumpla con todas las especificaciones técnicas
	Revisión de desempeño	Durante este proceso se tendrán en cuenta cada uno de los factores del producto que puedan afectar o deteriorar. También se tendrá en cuenta cuantos materiales se están usando de demás
	Revisión de solicitudes de cambio aprobadas	Estas solicitudes se analizaron y validaron en conjunto durante los comités semanales "si se presentan", y se aprobarán o desestimarán dependiendo su viabilidad

Fuente: Autor

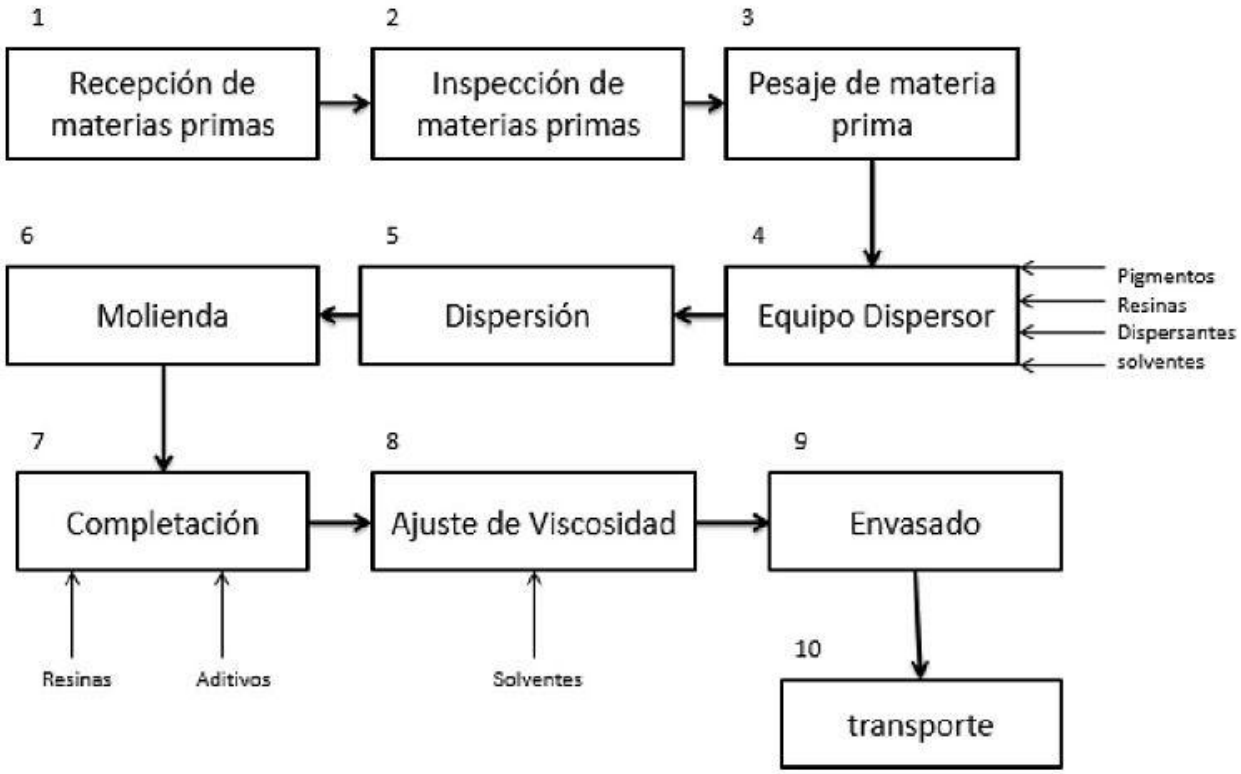
Plan de auditorías de calidad

Este plan define las actividades y los detalles a verificar durante la producción de la pintura acrílica fotoluminiscente a fin de identificar las fallas existentes.

La Figura 28 muestra el diagrama de flujo de plan de auditorías de calidad donde se podrá identificar la producción de inicio a fin

figura 28

Diagrama de flujo de plan de auditoría de calidad



Fuente: https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2021/04/proceso-de-fabricacion-industrial-de-pinturas.html

Plan de no conformidades

Para llevar a cabo el control sobre las no conformidades del producto se tendrá un control verídico desde las peticiones quejas y reclamos (PQRS), las cuales se recibirán desde el buzón de sugerencias y correo electrónico, donde los clientes y posibles clientes podrán obtener respuesta a cada una de sus solicitudes y requerimientos dentro de los tiempos establecidos por ley del sistema de Gestión Documental Nacional "*ley 1755 de 2015 términos para resolver las distintas modalidades de peticiones"*

Roles y responsabilidades de calidad

Roles y responsabilidades

Con el fin de cumplir con los objetivos, se establece las siguientes responsabilidades y roles

ROLES PARA LA GESTIÓN DE LA CALIDAD: ESPECIFICAR LOS ROLES QUE SERÁN NECESARIOS EN EL EQUIPO DE PROYECTO PARA **DESARROLLAR LOS ENTREGABLES Y ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE LA CALIDA**D. PARA CADA ROL ESPECIFICAR: OBJETIVOS, FUNCIONES, NIVELES DE AUTORIDAD, A QUIEN REPORTA, A QUIEN SUPERVISA, REQUISITOS DE CONOCIMIENTOS, HABILIDADES, Y EXPERIENCIA PARA DESEMPEÑAR EL ROL.	
ROL NO 1: **Director de proyecto**	Objetivos del rol: Liderar las actividades del proyecto que gerencia
	Funciones del rol: Planificar, organizar, dirigir, controlar, coordinar, analizar y calcular el trabajo dentro del proyecto.
	Niveles de autoridad: ALTO
	Reporta a: Patrocinador
	Supervisa a: coordinadores de los diferentes entregables
	Requisitos de conocimientos: Profesional en Gerencia o administración con postgrado.
	Requisitos de habilidades: Comunicación, liderazgo, influencia, trabajo en equipo, conocimientos, gestión de conflictos, confianza, orientación, toma de decisiones, habilidades numéricas, de lenguaje y conocimientos básicos de los subordinados y psicológicas como la empatía.
	Requisitos de experiencia: hablar otro idioma especialmente inglés, mínimo 5 años de experiencia en cargos similares, título profesional y estudios

	complementarios en gerencia, administración, computación, finanzas, contabilidad, comercio y ventas.
ROL NO 2: **Ingeniero Químico**	Objetivos del rol: jefe de producción
	Funciones del rol: planificar, controlar y verificar la producción y fabricación de la pintura acrílica fotoluminiscente
	Niveles de autoridad: ALTO
	Reporta a: director de proyecto
	Supervisa a: Consultor funcional, consultor de infraestructura, Teste, líder técnico de infraestructura.
	Requisitos de conocimientos: Título profesional en ingeniería química con experiencia la preparación, dosificación de productos de pintura
	Requisitos de habilidades: Comunicación, liderazgo, influencia, trabajo en equipo, conocimientos, gestión de conflictos, confianza, orientación, toma de decisiones, habilidades numéricas, de lenguaje y conocimientos básicos de los subordinados y psicológicas como la empatía.
	Requisitos de experiencia: hablar otro idioma especialmente inglés, mínimo 5 años de experiencia en cargos similares
ROL NO 3: **Ingeniero Ambiental**	Objetivos del rol: Planea, analiza y controla las actividades ambientales garantizando el cumplimiento de las normas y leyes necesarias
	Funciones del rol: Verificar y controlar toda la documentación que se requiera para el uso materiales y recursos naturales, controlar y direccionar el personal cuando sea requerido
	Niveles de autoridad: Alto
	Reporta a: director del proyecto
	Supervisa a: Técnicos operativos, ingeniero químico

	Requisitos de conocimientos: Título profesional ingeniería ambiental con especialización en seguridad y salud en el trabajo
	Requisitos de habilidades: Comunicación, liderazgo, influencia, trabajo en equipo, conocimientos, gestión de conflictos, confianza, orientación, toma de decisiones, habilidades numéricas, de lenguaje y conocimientos básicos de los subordinados y psicológicas como la empatía.
	Requisitos de experiencia: Mínimo 5 años de experiencia en cargos similares, título profesional con conocimientos en marco legal y normativo de las normas ambientales y de seguridad y salud en el trabajo
ROL NO 4: **Coordinador Jurídico**	Objetivos del rol: Asesorar en los asuntos jurídicos que se presenten dentro del proyecto, garantizando la legalidad de todas las actuaciones administrativas, judiciales y demás que surtan.
	Funciones del rol: Asesorar al gerente del proyecto en asuntos jurídicos, establecer los criterios y directrices para aplicar la normativa propia al proyecto, Representar judicialmente al director, atender acciones de tutela, de grupo, cumplimiento y populares, garantizar el cumplimiento normativo frente a los entregables del proyecto como uno de los procesos de calidad.
	Niveles de autoridad: Medio
	Reporta a: director del Proyecto
	Supervisa a: Ninguno
	Requisitos de conocimientos: Título profesional en derecho, postgrado en la modalidad de maestría en áreas relacionadas
	Requisitos de habilidades: Comunicación, liderazgo, influencia, trabajo en equipo, conocimientos, gestión de conflictos, confianza, orientación, toma de decisiones, habilidades numéricas, de lenguaje y conocimientos básicos de los subordinados y psicológicas como la empatía.

	Requisitos de experiencia: Mínimo de experiencia de 5 años en cargos similares, título profesional y conocimientos en Constitución política de Colombia, derecho administrativo, constitucional, público, laboral, Normas de contratación pública, conocimiento en herramientas informáticas, redacción y argumentación.

Fuente: Autor

15.2 Métricas de calidad del proyecto y métricas de calidad del producto

MÉTRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)	
Nombre de la métrica:	Cumplimiento del cronograma
Objetivo de la métrica:	Realizar el seguimiento del cronograma de las actividades planeadas frente a las actividades ejecutadas, de acuerdo con la ruta crítica del proyecto.
Factor de calidad	El factor de cumplimiento de las actividades programadas deberá ser mayor el 90%
Método de medición	Actividades planeadas /actividades ejecutadas
Frecuencia de medición	Se realizará bimestral
Meta	100% de actividades ejecutadas.
Responsable del factor de calidad	Director del Proyecto

MÉTRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)	
Nombre de la métrica:	Cumplimiento del alcance del proyecto
Objetivo de la métrica:	Realizar la verificación del alcance del proyecto.
Factor de calidad	El factor de cumplimiento deberá ser mayor o igual al 95%
Método de medición	Necesidad identificada / Satisfacción del cliente
Frecuencia de medición	Se realizará al inicio en tres etapas: inicio, intermedio y final del proyecto.

Meta	100% de la necesidad inicial con una solución.
Responsable del factor de calidad	Director del Proyecto

MÉTRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)	
Nombre de la métrica:	Cumplimiento del presupuesto del proyecto
Objetivo de la métrica:	Realizar la verificación del presupuesto del proyecto, mediante el pago de costos reales vs costos proyectados en la línea base de costo del proyecto.
Factor de calidad	El factor de cumplimiento deberá ser el cumplimiento del 100% de los recursos dados.
Método de medición	Costo final / costo proyectado
Frecuencia de medición	Se realizará en tres etapas: inicio, intermedio y final del proyecto.
Meta	100% de cumplimiento.
Responsable del factor de calidad	Director del Proyecto

MÉTRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)	
Nombre de la métrica:	Cumplimiento de la calidad del proyecto
Objetivo de la métrica:	Realizar la verificación de la satisfacción por parte de funcionarios, cliente y el patrocinador.
Factor de calidad	El factor de cumplimiento deberá ser la satisfacción de funcionarios, usuarios y patrocinador mayor a un 4.5 respecto a una escala de 1 a 5.
Método de medición	Encuesta de satisfacción en una escala de 1 a 5 (sino 1 nada de satisfacción y 5 total satisfacción)
Frecuencia de medición	Se realizará al final del proyecto

Meta	Satisfacción en un rango superior a un 4.8 sobre una escala de 1 a 5.
Responsable del factor de calidad	Director del Proyecto

MÉTRICAS DE CALIDAD (PROYECTO)	
Nombre de la métrica:	Cumplimiento de los objetivos
Objetivo de la métrica:	Validar el cumplimiento de cada uno de los objetivos planteados
Factor de calidad	El factor de cumplimiento para los objetivos deberá ser mayor de 90%
Método de medición	Objetivo general / Objetivos específicos, los cuales responden a la necesidad inicial del proyecto.
Frecuencia de medición	Se realizará en tres etapas: inicio, intermedio y final del proyecto.
Meta	100% de la necesidad inicial, con una solución.
Responsable del factor de calidad	Director del Proyecto

15.3 Documentos de prueba y evaluación

Es la documentación del proyecto en donde se describen las actividades que se utilizan para fabricar el producto cumpliendo con los objetivos de calidad establecidos.

Formato de Prueba y Evaluación.

Código:	**Check List para pruebas y evaluación de calidad**	**Versión:**
Fecha de entrega:		
Nombre del proyecto	Producción y fabricación de pintura acrílica foto luminiscente	

Tipo de prueba:	Resistencia y durabilidad	**Nivel de pruebas:**		Pruebas de acción
Ítem	**Descripción**	**Verificado**		**Observaciones**
		Si	**No**	
1.	Verificar estado líquido del producto			
2.	Verificar viscosidad del producto			
3.	Verificar resistencia del producto			
4.	Verificar empaque y embalaje del producto			
5	Verificar etiquetas y rótulos del producto			
6	Verificar durabilidad del producto			
Elaborado por:				
Revisado por:				
Aprobado por:				

Fuente: Autor

16. Gestión de riesgos del proyecto

16.1 Plan de gestión de riesgos

Según la metodología para el plan de gestión de riesgos se desarrollan en siete procesos donde se pueden identificar y priorizar los riesgos para el diseño de los planes de respuesta para controlar y monitorear cada riesgo siendo claro para los interesados del proyecto y hacer eficiente su respectiva su gestión, como se evidencia a continuación.

Tabla 19

Plan de gestión de los riesgos

PROCESOS	DESCRIPCIÓN	HERRAMIENTAS	FUENTES

Planificación de la gestión de riesgos	Implementar el plan de gestión de riesgos	PMBOK	Sponsor, equipo del proyecto
Identificación riesgos	Se Identificará los riesgos que quizás afecten el proyecto y se definirá	Ideación creativa Listado de riesgos y oportunidades	Equipo del proyecto, afectación de otros proyectos para hallar la posible solución
Análisis cualitativo	Establecer el grado de prioridad según el impacto en alcance, cronograma, calidad y costo	Matriz de probabilidad e impacto Juicio de expertos	Equipo del proyecto, afectación de otros proyectos para hallar la posible solución
Análisis cuantitativo	Se estima numéricamente cual puede ser el impacto del riesgo u oportunidad según la prioridad que se establezca en el análisis cualitativo para hallar el monto de la reserva del proyecto	Evaluación y verificación de expertos Lluvia de ideas afectación de otros proyectos para hallar la posible solución	Equipo del proyecto
Plan de respuesta	Se elabora el plan de prevención y contingencia según el grado de impacto identificando los resultados cualitativo y cuantitativo	Juicio de expertos Ideación creativa Lecciones aprendidas de otros proyectos	Equipo del proyecto
Implementar plan de respuesta	Ejecutar el plan de respuesta definido en caso de materializarse alguno o varios riesgos u oportunidades durante la ejecución el proyecto	Evaluación y verificación de expertos Plan de gestión de riesgos	Equipos del proyecto
Monitoreo y control	Realizar seguimiento al plan de gestión de riesgos. Evaluar la gestión en términos de eficiencia y eficacia, si se presenta un suceso que requiera identificar nuevos riesgos.	Comités Evaluación y verificación de expertos	Equipos del proyecto

Fuente: Autor

Tolerancia al riesgo de los interesados

Los interesados son un grupo importante en la gestión de riesgos del proyecto debido a que es necesario identificar la tolerancia a la ocurrencia de los riesgos de cada uno de estos, y generar un plan eficaz.

Tabla 20

Tolerancia al riesgo de los interesados

INTERESADOS	PERFIL DE TOLERANCIA	TOLERANCIA
Sponsor	Buscador	Está en la disposición de incluir los cambios necesarios dentro del alcance que garantizan o mejoran la calidad de los entregables del proyecto. También puede asumir retrasos de semanas en la entrega final del proyecto.
Proveedores	Buscadores	Son quienes realizarán la venta de las materias primas y a su vez se contará con planes b y c en caso que el principal no posea alguno de estos
Equipo de trabajo	Buscador	Son quienes se encargarán de llevar a cabo la producción de la pintura controlando paso a paso para evitar algún tipo de falencia o en su defecto mitigarlas

Fuente: Autor

16.2 Matriz de probabilidad impacto inicial y residual

Para la evaluación y análisis de amenazas y oportunidades se presentan las siguientes matrices ver Tabla 21 y Tabla 22

Tabla 21

Matriz de impacto-amenaza

Objetivo del proyecto	Muy bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto
	1	**5**	**20**	**50**	**100**
Cronograma	Atraso controlable	Atraso hasta de 1 semana por producción	Atraso de hasta 2 semanas por producción	Atraso de hasta 3 semanas por producción	Atraso de hasta 4 semanas por producción
Alcance	Se realiza ajuste en algunas tareas	Se realizará control de cambios en áreas secundarias de gestión	Se realizará control de cambios relacionados con objetivos del proyecto	Suspensión del proyecto se requiere decisiones de alto nivel	Cancelación de la producción y del lote deficiente
Costo	Aumento mínimo de los costos, dentro de lo permitido	Sobrecostos de hasta el 3%	Sobrecostos de hasta el 5%	Sobre costos de hasta 7%	Sobrecosto del 10%
Calidad	Defectos controlables	Reducción de calidad manejable	Requiere aprobación del director o sponsor	Producto con muy bajos estándares	Cancelación de la producción y del lote deficiente

Fuente: Autor

Tabla 22

Matriz impacto-oportunidad

Objetivo del Proyecto	Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
	1	5	20	50	100
Cronograma	Tiempo ganado en producción 3%	Tiempo ganado en producción 10%	Tiempo ganado en producción 15%	Tiempo ganado en producción 20%	Tiempo ganado en producción 30%
Costo	economía en materiales menor al 5% del lote	economía en materiales menor al 7% del lote	economía en materiales menor al 9% del lote	economía en materiales menor al 10% del lote	economía en materiales menor al 15% del lote

Matriz de probabilidad e impacto

Tabla 23

Escala	Probabilidad	+/- Impacto sobre los objetivos del proyecto		
		Tiempo	Costo	Calidad
Muy alto	>=75%	>22 días	>16.000.000	Se ve afectado el alcance del proyecto de manera significativa.
Alto	55-74%	2-22 días	16.000.000-8.800.000	Se ve afectado el alcance del proyecto de manera significativa.
Medio	40-54%	9-12 días	8.800.000-6.400.000	Se ve afectado tanto el costo como la duración del proyecto de una manera moderada
Bajo	20-39%	4-12 días	6.400.000-3.200.000	Se ve afectado tanto el costo como la duración del proyecto de una manera baja

Muy bajo	0-19%	<4 días	<3.200.000	Se alcanza a ver afectado el costo y la duración del proyecto de una manera mínima

Tabla 24

	NIVEL	RESPUESTA
Mínimo	Muy bajo < 20%	Se brindará un monitoreo ocasional cada mes para supervisar que el valor de este no varié
Leve	20%=<Bajo>40%	Se optará por realizar un monitoreo cada 2 semanas para supervisar que este valor de riesgo no varíe
Medio	40%=<Medio>55 %	Se generarán acciones de prevención y se tendrá un monitoreo semanal
Crítico	55%=<Alto>75%	Se generarán acciones de prevención y un plan de contingencia y se tendrá un monitoreo cada 3 días
Severo	75%=<Muy alto	Se generarán acciones de prevención, un plan de contingencia y un plan de respaldo. Se realizará monitoreo diario.

Impacto	4	4	8	12	16
	3	3	6	9	12
	2	2	4	6	8
	1	1	2	3	4
		1	2	3	4
	Probabilidad				

Por medio de esta matriz de probabilidad e impacto, se genera un estándar para la calificación y categorización de los riesgos del proyecto. En base a esto se creó una escala en la

cual se dividen los riesgos por su nivel siendo “Muy bajo” el riesgo más bajo y que iría desde el 0% hasta el 20%, hasta un riesgo muy alto que iría desde el 75% hasta el 100%. Adicionalmente, dentro de las matrices se incluye un plan de respuesta frente a cada una de las categorías especificadas en la matriz de impacto y probabilidad.

16.3 Matriz de riesgos

A continuación presentamos la matriz de riesgos y oportunidades del proyecto que contiene el análisis cualitativo, cuantitativo, plan de respuesta y estado de monitoreo y control.

Para ver el estado de monitoreo de los riesgos ver Anexo Externo A Matriz de Riesgos con análisis cualitativo y cuantitativo.

17. Gestión del valor ganado

17.1 Indicadores de gestión

Los indicadores de gestión son parámetros cuantitativos que sirven para medir el comportamiento del proyecto y tomar acciones pertinentes. Gracias a los indicadores de gestión, es posible tomar decisiones basadas en el seguimiento del proceso y darse cuenta que tanto el proyecto se está apegado a las estimaciones realizadas.

17.2 Análisis de valor ganado y curva S

Informe 30 de agosto 2024

Por medio de la técnica de valor ganado se realizó la evaluación de este proyecto en donde se evidencia un avance del 27% del mismo.

figura 29

Informe valor ganado

Nombre	Comienzo	Fin	% completado
Cronograma pinturas fotoluminiscentes	lun 1/04/24	mar 22/07/25	27%

Nombre	PV	EV	AC
Pinturas fotoluminiscentes	$ 36.645.833,33	$ 32.778.333,33	$ 30.785.000,00
Laboratorio	$ 31.200.000,00	$ 31.200.000,00	$ 29.200.000,00
Fabricación	$ 1.983.333,33	$ 578.333,33	$ 585.000,00
Control	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Envasado	$ 3.462.500,00	$ 1.000.000,00	$ 1.000.000,00
Fin	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00

INDICADORES DE PROGRAMACIÓN

Nombre	VP	%VP	IRP
Pinturas fotoluminiscentes	-$ 3.867.500,00	-11%	0,89
Laboratorio	$ 0,00	0%	1
Fabricación	-$ 1.405.000,00	-71%	0,29
Control	$ 0,00	0%	0
Envasado	-$ 2.462.500,00	-71%	0,29
Fin	$ 0,00	0%	0

INDICADORES DEL COSTO

Nombre	VC	%VC	IRC
Pinturas fotoluminiscentes	$ 1.993.333,33	6%	1,06
Laboratorio	$ 2.000.000,00	6%	1,07
Fabricación	-$ 6.666,67	-1%	0,99
Control	$ 0,00	0%	0
Envasado	$ 0,00	0%	1
Fin	$ 0,00	0%	0

TAREAS TERMINADAS

Nombre	Costo de línea base	CRTR	VAF
Pinturas fotoluminiscentes	$ 62.900.000,00	$ 30.785.000,00	$ 3.825.108,05
Laboratorio	$ 31.200.000,00	$ 29.200.000,00	$ 2.000.000,00
Fabricación	$ 9.300.000,00	$ 585.000,00	-$ 107.204,61
Control	$ 4.000.000,00	$ 0,00	$ 0,00
Envasado	$ 18.400.000,00	$ 1.000.000,00	$ 0,00
Fin	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00

Nombre	Costo de línea base	CEF
Pinturas fotoluminiscentes	$ 62.900.000,00	$ 59.074.891,95
Laboratorio	$ 31.200.000,00	$ 29.200.000,00
Fabricación	$ 9.300.000,00	$ 9.407.204,61
Control	$ 4.000.000,00	$ 4.000.000,00
Envasado	$ 18.400.000,00	$ 18.400.000,00
Fin	$ 0,00	$ 0,00

Fuente: Autor

17.2.1 Análisis de indicadores de valor ganado

Este informe se dividió en indicadores generales, indicadores de costo, indicadores de programación y tareas terminadas. Para empezar, en cuanto a la totalidad de proyecto se puede evidenciar como ha tenido un valor ganado inferior al estimado para dicha fecha debido a retrasos en el cronograma que han perjudicado la ejecución de las actividades. A pesar de ello, se vieron mitigados algunos costes que indican que el proyecto si continúa de igual manera, generaría un ahorro de la inversión.

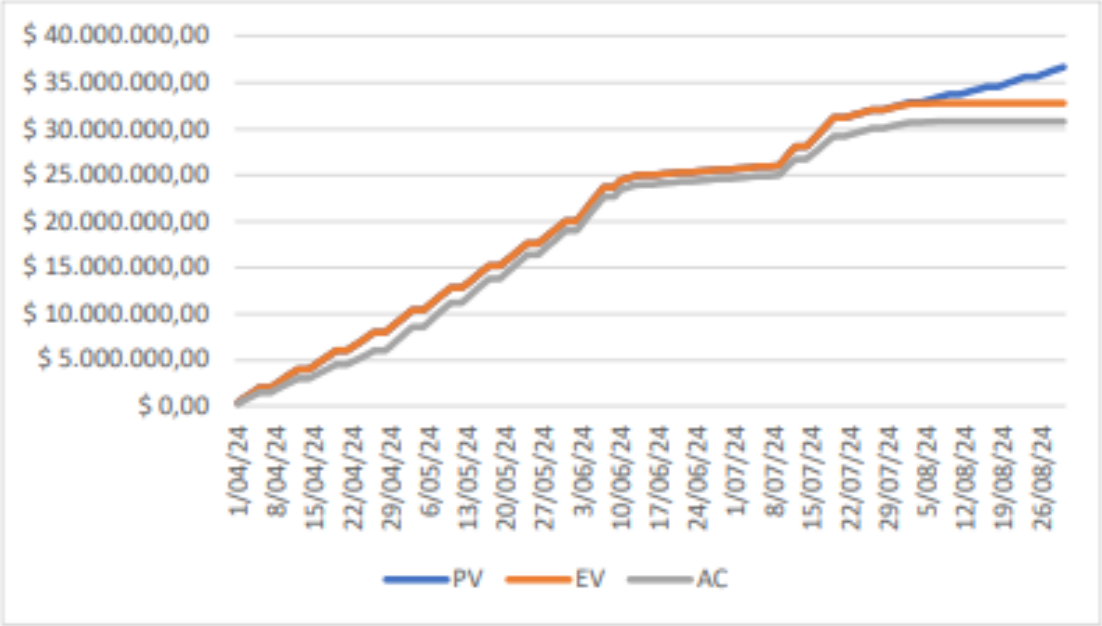
Por parte de los indicadores de programación se puede evidenciar por el %VP, que hay una desviación del 11% del valor ganado actual con el presupuestado, teniendo en este momento pérdidas de $3.867.500.

A pesar de ello en los indicadores de costo se nota un balance positivo del 6%, lo cual nos deja un valor adicional a lo presupuestado de $1.993.333 pesos.

Por último, en cuanto a la línea base del costo de $60.900.000, si todo continúa de manera habitual, se estima que el valor del proyecto finalizará con un valor menor al esperado, con un valor de $59.084.741 pesos.

figura 30

Curva S



Fuente: Autor

La curva de color azul es la PV por sus siglas en inglés, “Planned Value” o valor planeado, la curva de color naranja es EV, “Earned Value” o valor ganado y AC es “Acumulated cost” o costo acumulado. Como se muestra en la Figura 34, el valor ganado estuvo un poco por debajo del valor planeado para este punto, sin embargo, se evidencia un ahorro de costos con respecto a lo presupuestado.

17.2.2 Conclusión curva S

- El proyecto está transcurriendo ligeramente atrasado, por lo cual se debe hacer un seguimiento más estricto de la ruta crítica para evitar más retrasos.

- El proyecto cuenta con un dinero sobrante de $1.993.333 pesos que hace parte de la base de costos del proyecto, lo cuál podría indicar que se ha conseguido un mejor aprovechamiento de los recursos y por ende una reducción de costos.
- En el caso de que el proyecto llegue a retrasarse mucho, se puede hacer uso del dinero sobrante para contratar a los técnicos por horas extra con el fin de adelantar en tiempos sin exceder el presupuesto base del proyecto.

18. Informe de avance de proyecto

El presente informe se realiza con fecha de corte al 20 de agosto de 2024 con un avance del 27%. Para ello se decidió hablar de los avances conseguidos en los paquetes de trabajo que ya llevan algún progreso.

Laboratorio

Todo fue realizado a la perfección. Las pruebas de la mezcla experimental que teníamos fueron tratadas por un laboratorio externo. Se cumplió a cabalidad con los tiempos de entrega y se definió la mezcla base para empezar la producción. Se seguirá contratando proveedores debido a su alto cumplimiento y tiempos de entrega.

Fabricación

En la parte de fabricación se tuvieron problemas con el proveedor de materias primas, ya que nos generó una demora de 4 semanas en la entrega de los suministros y nos tocó cambiar de proveedor. Adicional a esto, debido a la cantidad de trabajo represada se sobrecargaron las máquinas y una de las batidoras dejó de funcionar, demorando aún más el proyecto. A pesar de los percances y las demoras, se logró arreglar la batidora de manera nacional y se abarataron los costos

de dicha reparación. Por último, cabe tener en cuenta que las actividades que se realizan en el proceso de fabricación son prácticamente simultáneas y todas funcionan en un ciclo, por esta razón, se presentaron demoras significativas en esta etapa que van a ser mitigadas lo más posible con el dinero sobrante en la compra de materias primas y se empleará para pagar horas extra a los técnicos e ingenieros para realizar la labor más ágilmente.

Conclusiones

- El plan de dirección del proyecto se construyó de acuerdo con los lineamientos indicados en el cuerpo de conocimiento del PMBOK Ed 6 aplicando los procesos de inicio, planeación, ejecución, monitoreo y control; y cierre en cada una de las áreas del conocimiento que componen el plan de dirección.
- Se debió haber tenido una maquinaria de respaldo para eventualidades, la cual no fue contemplada en el contenido de este proyecto y género atrasos significativos en la operación.
- Debido al bajo capital inicial y haber realizado la inversión todo con un solo proveedor, al momento de tener los incumplimientos por parte de este, se generaron retrasos bastante significativos en el desarrollo del proyecto, es por esta razón que se propenderá en proyectos posteriores por diversificar la compra de materia prima con varios proveedores para disminuir el riesgo que implica una inversión de gran magnitud.
- Dentro de la curva S se evidenció cómo a pesar de tener fallas y demoras en el transcurso del proyecto, se logró obtener un beneficio económico como lo fue el fallo del proveedor principal y posterior a ello la obtención de un proveedor mejor de materias primas, demostrando así que a pesar de los riesgos que conllevaba el proyecto, también se pueden hallar oportunidades que lo beneficien.
- Debido a la alta desviación de tiempo que está generando el proyecto, se tomó la decisión de usar las reservas de contingencia en la compra de una nueva batidora y así agilizar el proceso de producción, esto en conjunto con el uso del dinero restante que

sobró de la compra de materias primas en el pago de horas extra para los trabajadores y así reducir el desfase y mitigar las demoras con los tiempos establecidos.

- El impacto ambiental producido por las pinturas fotoluminiscentes para la demarcación de señales de emergencia al ser acrílica, es menor, debido a que es a base de agua y su contaminación es similar a la presentada por productos de la competencia

Referencias

Project Management Institute, Inc., editor. (2017). *: La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) / Project Management Institute.* Pennsylvania.

B, J. M. L. (2023b, julio 11). ¿Cómo están las tasas de interés para empresas que buscan microcrédito estos días? *Diario la República*. https://www.larepublica.co/finanzas/asi-comenzo-el-semestre-para-las-tasas-de-los-creditos-a-empresas-segun-su-tamano-3654916

Morales, V. V. (2024, 16 abril). *Valor actual neto (VAN) - Qué es y cómo utilizarlo*. Economipedia. https://economipedia.com/definiciones/valor-actual-neto.html#:~:text=Read%20in%20English-,%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20VAN%3F,o%20perder%20con%20esa%20inversi%C3%B3n.

Saicm. (s. f.). *Page not found*. Copyright 2024 By SAICM. https://www.saicm.org/Portals/12/Documents/GEF-Project/Lead-Paint/Baseline-Colombia-SP

Admincolor. (2023, 28 febrero). *¿Qué es la Pintura Fotoluminiscente?* Landecolor. https://landecolor.com/pintura-fotoluminiscente/

Programacion. (2023, 28 agosto). ▷ Rutas de evacuación | ¿Qué son y qué importancia tienen? | Puertas Asturmex. *Puertas Asturmex*. https://puertasasturmex.com/blog/rutas-de-evacuacion/#:~:text=%E2%80%9CLa%20distancia%20por%20recorrer%20desde,minutos%E2%80%9D%2C%20a%C3%B1ade%20la%20norma.

Tv, R.-. U. (2024, 7 junio). Prepárala en casa: ¿Cómo se establece una ruta de evacuación? *UnoTV*. https://www.unotv.com/nacional/casa-como-establecer-una-ruta-de-evacuacion/

Anexos

Anexo A

FLUJOS DE EFECTIVO A LARGO PLAZO						
CONCEPTO	**Inversión Inicial**	**Año 1**	**Año 2**	**Año 3**	**Año 4**	**Año 5**
Saldo inicial						
ENTRADAS						
Aportaciones de socios	5.000.000,00					
Aportación Financiamiento	8.394.000,00					
Ingresos		450.000.000,00	544.320.000,00	705.438.720,00	822.823.723,01	915.309.109,47
Total Entradas	**$ 13.394.000**	**$ 450.000.000**	**$ 544.320.000**	**$ 705.438.720**	**$ 822.823.723**	**$ 915.309.109**
SALIDAS						
Inversiones en activo fijo	13.394.000,00					
Compras	0,00	112.011.130,00	135.488.662,85	175.593.307,05	204.812.033,34	227.832.905,89
Gastos generales		325.689.120,00	393.953.559,55	510.563.813,18	595.521.631,69	662.458.263,09
Depreciación Anual		1.678.800,00	1.678.800,00	1.678.800,00	1.678.800,00	1.678.800,00
Parcial salidas	**$ 13.394.000**	**$ 439.379.050**	**$ 531.121.022**	**$ 687.835.920**	**$ 802.012.465**	**$ 891.969.969**
Caja	0,00					
Otros Diferidos	0,00					
Intereses del financiamiento		1.505.310,71	581.724,24	-570.232,98	-2.007.029,07	-3.799.094,77
ISR		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
PTU		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcial salidas		**1.505.310,71**	**581.724,24**	**-570.232,98**	**-2.007.029,07**	**-3.799.094,77**
Total Salidas	**$ 13.394.000**	**$ 440.884.361**	**$ 531.702.747**	**$ 687.265.687**	**$ 800.005.436**	**$ 888.170.874**
Disponibilidad	-$ 13.394.000	**$ 9.115.639**	**$ 12.617.253**	**$ 18.173.033**	**$ 22.818.287**	**$ 27.138.235**
mas						
DEPRECIACIONES		1.678.800,00	1.678.800,00	1.678.800,00	1.678.800,00	1.678.800,00
VALOR DE SALVAMENT0						5.000.000,00
FLUJOS DE EFECTIVO	**-13.394.000,00**	**10.794.439,29**	**14.296.053,36**	**19.851.832,75**	**24.497.087,04**	**33.817.035,26**
Anual		**$ 10.794.439,29**	**$ 14.296.053,36**	**$ 19.851.832,75**	**$ 24.497.087,04**	**$ 33.817.035,26**
Mensual		**$ 899.536,61**	**$ 1.191.337,78**	**$ 1.654.319,40**	**$ 2.041.423,92**	**$ 2.818.086,27**

Anexo B

Enunciado del Alcance					
Proyecto	FABRICACIÓN DE PINTURA ACRILICA FOTOLUMINISCENTE PARA LA DEMARCACIÓN DE SEÑALES DE EMERGENCIA				
1. **ENTREGABLES.** (Productos entregables intermedios o finales que se generar cada fase del proyecto) Recuerde que deben ser los entregables de la EDT					
ID	**Entregable**	**Definición**	**RECURSOS**		**RESPONSABLES**
			Humano	**Físicos**	
1.1	Resinas	Es la secreción orgánica que producen muchas plantas, obtenido de los árboles tipo conífera, el cual sirve como protección de insectos u organismos patógenos	Ing. Ambiental (1), Ing. Químico (1)	Materias primas	Gerente del proyecto, Ing. Ambiental, ing. Químico
1.2	Pigmentos	Es el material que puede cambiar de color al momento de absorben la luz solar el cual la trasmite de cuerdo a la selección de onda, estos son utilizados para elegir el color a usarlo implementar	Ing. Ambiental (1), Ing Químico (1)	Materias primas	Ing. Ambiental, ing. Químico
1.3	Aditivos	Es el ingrediente o material que permite mejorar la calidad, el cual se usa en pequeñas porciones previamente pesadas, y este garantiza la durabilidad y mejorar el desempeño de la capa de pintura	Sponsor, Ing. Ambiental (1), Ing. Químico (1)	Materias primas	Gerente del proyecto, Ing Ambiental, ing. Químico

2.1	Gramaje	Es el peso base de cada una de las materias primas en estado seco, en cantidades exactas para la fabricación y producción de la pintura, cabe aclarar que si una de las materias primas presenta menos cantidad el producto puede presentar problemas de calidad	Ing. Quimico (1)	Gramera	Ing. Quimico (1)
2.2	Dispersión	Los pigmentos no son solubles en el aglutinante. Es necesario dispersarse de forma constante en el aglutinante, esto es, distribuirlos homogéneamente. La dispersión se realiza en dos pasos: el primero, de mezcla inicial con una batidora, y el segundo, con el molino de tres rodillos que determinará la fineza de la pintura.	Ing. Quimico (1)	Batidoras	Ing. Quimico (1)
2.3	Mezclada Inicial	Los pigmentos se suministran en forma de polvos secos, con las partículas formando grumos. Durante el mezclado inicial, las partículas se deshacen en grumos más pequeños y se esparcen homogéneamente en el aglutinante. Haciendo girar un cilindro metálico en una muestra que se toma de la	Ing. Ambiental (1), Ing. Químico (1)	Batidoras y marmitas	Ing. Ambiental, ing. Químico

		pintura, se mide la viscosidad según la resistencia que ofrece la pintura. En esta fase, el poder colorante de la pintura es aún algo bajo, pero aumentará a medida que, en fases posteriores, el pigmento se muela más finamente			
2.4	Molido de pigmentos	Se trituran los grumos hasta conseguir la fineza deseada. Es importante que las partículas de pigmento no se dañen durante el proceso para que no varíen el color	Ing. Quimico (1), Técnicos operativos (3)	Batidoras y marmitas	Ing. Quimico
3.1	Finura	Son los diferentes análisis que se realizan al producto para verificar que cumplan con las especificaciones técnicas para su venta	Ing. Quimico (1), Técnicos operativos (3)	Batidoras y marmitas	Ing. Quimico
3.2	Color	Es la adición de material colorante que define el tono que utilizará y se empleará en la fabricación los cuales son (azul, amarillo, verde y rojo) los más empleados en las señalizaciones de emergencia, estos se aplican en diferentes capas gruesas y finas para observar el tono en su profundidad y cumpla con las normas establecidas	Ing. Quimico (1), Técnicos operativos (3)	Batidoras y marmitas	Ing. Quimico

3.3	Estabilización	Es donde se asegura que el producto cumpa con la calidad requerida, este debe reposar por un tiempo para poder controlar la estabilidad de la pintura, luego se realiza un control de laboratorio y después de su aprobación ser envasado	Ing. Quimico (1), Técnicos operativos (3)	Canecas y barriles	Ing. Quimico
4.1	Etiqueta	Es la que facilita la información indispensable del producto, composición, calidad, tonalidad y procedencia, con la respectiva modalidad para su conservación, con fecha de fabricación y fecha de vencimiento	Ing. Quimico (1), Técnicos operativos (3)	Equipo de cómputo e impresora	Gerente del proyecto, Ing Quimico
4.2	Sellado	Es cuando el producto se encuentra envasado y etiquetado, cumpliendo con todos los requisitos de calidad y listo para la entrega del cliente final	Técnicos operativos (3)		Gerente del proyecto

2. **CRITERIOS DE ACEPTACIÓN.** (Especificaciones o requisitos de rendimiento, funcionalidad, etc, que deben cumplirse antes que se acepte el producto del proyecto)	
1. **Técnicos**	Cumplimiento de la normatividad vigente relacionada con los requisitos funcionales
2. **Calidad**	
3. **Administrativos**	
4. **Sociales**	
5. **Comerciales**	

3. **EXCLUSIONES** Entregables, procesos, áreas, procedimientos, características, requisitos, funciones, especialidades, fases, etapas, espacios físicos, virtuales, regiones, etc., que son exclusiones conocidas y no serán abordadas por el proyecto, y que por lo tanto deben estar claramente establecidas para evitar incorrectas interpretaciones entre los stakeholders del proyecto.

Anexo B diccionario de la EDT

Anexo C

Matriz de Comunicaciones

Proyecto:	PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN DE PINTURA FOTOLUMINISCENTE
ID:	Código identificador del proyecto 2

Elemento de la EDT	Objetivo		Usuario		Responsabilidad		Tiempo	
	¿Qué comunicamos?	¿Por qué?	Destinatario	Método de Comunicación	Preparación	Envío	Fecha inicial	Frecuencia
1.1 Resinas	Materia prima esencial.	Controlar el uso y stock	Proveedores	Oficio	Ing Quimico	Gerente General	2/02/2023	Semanalmente
1.2 pigmentos	Materia prima esencial.	Controlar el uso y stock	Proveedores	Oficio	Ing Quimico	Gerente General	2/02/2023	Semanalmente
1.3 Aditivos	Materia prima esencial.	Controlar el uso y stock	Proveedores	Oficio	Ing Quimico	Gerente General	2/02/2023	Semanalmente
2.1 Gramaje	Control de peso	Desperdicio de material y/o Materia primas	Tecnicos operativos	Circular	Ing Quimico	Gerente General	4/03/2023	Quincenal
2.2 Dispersión	Verificación al detalle del material	post ventas y/o Garantias	Ing Ambiental	Circular	Ing Quimico	Gerente General	4/04/2023	Quincenal
2.3 Mezclado Inicial	Presencia de grumosidad	Reprocesos de fabricación	Ing Quimico	Memorando	Gerente General	Gerente General	12/04/2023	Por Lote, si se requiere
3.1 Finura	Textura rugosa	Reprocesos de fabricación	Ing Quimico	Memorando	Gerente General	Gerente General	20/04/2023	Por Lote, si se requiere
3.2 Color	Cambio de tonalidad	Verificación y control	Tecnicos operativos	Circular	Ing Quimico	Gerente General	1/05/2023	Mensual
3.3 Estabilidad	Inestabilidad del producto	Perdidas de materiales y/o materias primas	Todo el equipo de trabajo	Llamado de atención	Gerente General	Gerente General		Cuando se requiera
4.1 Etiqueta	Actualización fecha de vencimiento	Control de expiración	Tecnicos operativos	Circular	Ing Quimico	Gerente General	6/02/2024	Trimestral
4.2 Sellado	Ofresimiento de disculpa	Presentación defectuosa	Cliente final	Correo electronico	Gerente General	Gerente General		Cuando se requiera

Anexo C Matriz de las comunicaciones

Anexo D

Esta en cuesta se realiza con el fin de analizar la necesidad del uso de pintura foto luminiscente

Qué conoce usted de la pintura foto luminiscente? *

- ○ Pintura autoreflectiva
- ○ No tiene conocimiento acerca de esta pintura
- ◉ Pintura encandecente que se carga a travez de la luz solar o artificial

Conoce usted de la foto luminiscencia en rutas de evacuación? *

- ◉ Si
- ○ No
- ○ Otro: .....

Cree usted necesario el uso de pintura foto luminiscente para rutas de evacuación? *

- ◉ Si
- ○ No
- ○ cual
- ○ Otro: .....

Compraría usted pintura foto luminiscente? *

- ◉ Si
- ○ No
- ○ Tal vez
- ○ Otro: .....

Como le gustaría la presentación del producto? *

- (●) Galón
- ( ) Cuñete
- ( ) Otro: _____

Cuanto estaría dispuesto a pagar por la pintura foto luminiscente? *

- ( ) entre 100.000 y 200.000
- ( ) entre 200.001 y 300.000
- ( ) entre 300.001 y 400.000
- (●) 400.001 y 500.000
- ( ) Otro: _____

Le gustaría que sea de fácil adquisición este producto? *

- (●) Si
- ( ) No
- ( ) Otro: _____

Donde le gustaría comprar la pintura foto luminiscente? *

- (●) Easy
- ( ) Homecenter
- ( ) Ferretererias
- ( ) Centros especializados
- ( ) Todas las anteriores
- ( ) Otro: _____

Cree usted necesario el uso de pintura foto luminiscente en parqueaderos o áreas de pocas visibilidad? *

- (●) Si
- ( ) No
- ( ) Otro: .....

Conoce usted alguna empresa que venda este producto? *

- (●) Si
- ( ) No
- ( ) cual

Cree usted necesario el uso de pintura foto luminiscente para las señalizaciones de transito? *

- (●) Si
- ( ) No
- ( ) Otro: .....

Cree usted necesario el uso de pintura foto luminiscente para la señalizaciones de vías? *

- (●) Si
- ( ) No
- ( ) Otro: .....

Usted estaría dispuesto a promover el uso de esta pintura? *

- (●) Si
- ( ) No
- ( ) Otro: .....