

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APLICACIÓN DE PINTURA POR ASPERSIÓN
DE FACHADAS HACIENDO USO DE DISPOSITIVO TIPO DRON

GARZÓN ESPINEL WALTER YAMIR

HIGUERA DÍAZ MIGUEL ÁNGEL

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN EN ARQUITECTURA

BOGOTÁ D.C.

2020

IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APLICACIÓN DE PINTURA POR ASPERSIÓN
DE FACHADAS HACIENDO USO DE DISPOSITIVO TIPO DRON

GARZÓN ESPINEL WALTER YAMIR

HIGUERA DÍAZ MIGUEL ÁNGEL

LAGOS BAYONA FRANCISCO JAVIER

Director Metodológico De Proyecto De Grado

ARQ. Mg. En Construcción y Mg. En Diseño Sostenible

HENRY NOREÑA VILLAREAL

Tutor Plan De Empresa

Administrador de Empresas Esp.

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN EN ARQUITECTURA

BOGOTÁ D.C.

2020

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca por darnos la oportunidad de alcanzar nuestra formación profesional, así como a los docentes que forman parte del proyecto curricular que nos han impartido sus conocimientos durante el período del desarrollo del programa.

También queremos hacer extensivo nuestro agradecimiento a los gerentes de las empresas constructoras que nos proporcionaron las facilidades y orientación para obtener la información para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Agradezco a nuestras madres por su apoyo e inspiración en los momentos cruciales, sin el constante apoyo de ella, esto no hubiera sido posible.

A nuestras familias y amigos por su motivación constante y voz de aliento en los momentos cruciales de este proceso formativo.

Agradezco a Wilmer Harvey Vallejo Arévalo por su gran apoyo a lo largo de estos cinco años.

DEDICATORIA

A nuestras familias, que siempre son nuestro apoyo en la búsqueda del desarrollo profesional y personal.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	11
1. RESUMEN EJECUTIVO.....	12
1.1. Concepto de negocio	12
1.2. Potencial del mercado en cifras.....	12
1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor.....	13
2. NUESTRA EMPRESA	14
2.1. Nombre de la empresa.....	14
2.2. Actividad de la empresa	14
2.2.1. Sector productivo en que se encuentra la empresa	14
2.2.2. Análisis segmento de mercado o Clientes a quien se dirige	14
2.3. Análisis del Sector Económico	14
2.4. Objetivos de la empresa	15
2.5. Razón social y logo	15
2.6. Referencia de los promotores	15
2.7. Localización de la empresa	16
3. IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO.....	18
3.1. Presentación	18
3.2. Ficha Técnica	18
3.3. Área de investigación Mixto, Construcción y Servicio.....	19
3.4. Tema de investigación Un dron aplicado a la construcción.....	19
3.5. Título de la investigación.....	20
3.6. Línea de investigación.....	20
3.7. Tipo de investigación Experimental.....	21
3.8. Clase de investigación Aplicada.....	21
3.9. Objetivo general y específicos del servicio.....	21
3.10. Cuadro de variables, valores e indicadores	22
3.11. Herramientas de investigación utilizadas.....	23
3.12. Vinculación al grupo de investigación de CYGA o PATRIMONIO CONSTRUIDO TEXTO Y CONTEXTO. O Semilleros de Investigación VIGHA O FORUM.....	23

4.	DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO.....	28
4.1.	Formulación del problema a investigar.....	28
4.1.1.	Árbol del problema causas y consecuencias, descripción.....	28
4.1.2.	Árbol del objetivo medios y fines, definición.....	28
4.1.3.	Árbol de objetivos, logros e insumos, delimitación temática y geográfica.....	29
4.2	Descripción.....	29
4.2.1.	Concepto general del servicio.....	29
4.2.2.	Impacto tecnológico, social y ambiental.....	30
4.2.3.	Potencial innovador.....	30
4.3	Justificaciones del problema a investigar.....	31
4.3.1.	Justificación Ambiental.....	31
4.3.2.	Justificación Social.....	31
4.3.3.	Justificación Económica.....	31
4.3.4.	Justificación Profesional.....	32
4.3.5.	Justificación Tecnológica.....	32
4.3.6.	Necesidades que satisface.....	33
4.3.7.	Impacto ambiental.....	33
4.4.	Metodología de la investigación.....	33
4.4.1.	Alcance.....	33
4.4.2.	Procedimientos.....	33
4.4.3.	Población y muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas.....	34
4.4.4.	Técnicas e instrumentos.....	34
4.5.	Antecedente del problema a investigar.....	34
4.6.	Estado del Arte del problema a investigar.....	35
4.7.	Marcos contextual o referencial.....	37
4.7.1.	Marco Teórico.....	37
4.7.2.	Marco Histórico.....	41
4.7.3.	Marco Normativo.....	43
4.7.4.	Marco Productivo.....	46
5.	NOMBRE DEL SERVICIO.....	47
5.1.	Nombre e imagen del servicio.....	47

5.2.	Composición del servicio.	47
5.2.1.	Insumos, elementos y componentes del servicio.	48
5.2.2.	Especificaciones técnicas del servicio.	48
5.2.3.	Características físicas del equipo.	49
5.2.4.	Ventajas comparativas.	49
5.2.5.	Presentación de dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso.	49
5.3.	Proceso de producción del servicio de: Aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron.	50
5.3.1.	Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.	50
5.3.2.	Duración del ciclo productivo.	51
5.3.3.	Capacidad instalada.	51
5.3.4.	Proceso de control de calidad.	51
5.3.5.	Proceso de seguridad industrial.	51
5.3.6.	Puesta en marcha, en obra o en el mercado.	51
5.4.	Necesidades y requerimientos.	52
5.4.1.	Materias primas e insumos.	52
5.4.2.	Pruebas y ensayos.	52
5.4.3.	Tecnología herramientas, equipos y maquinaria.	52
5.4.4.	Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo.	52
5.4.5.	Sistema de presentación, empaque y embalaje.	53
5.5.	Costos.	53
5.5.1.	Precios unitarios.	53
5.5.2.	Costos globales de estructuración del servicio.	53
5.5.3.	Valor comercial del servicio.	55
6.	GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA.	56
6.1.	Políticas empresariales.	56
6.1.1.	Visión del Plan de Empresa.	56
6.1.2.	Misión del Plan de Empresa.	56
6.2.	Estructura organizacional y perfil de cargos.	56
6.2.1.	Departmentalización de la empresa.	56

6.2.2.	Organigrama, recursos humanos.....	57
6.3.	Constitución de la empresa y aspectos legales.....	57
6.3.1.	Tipo de sociedad a constituir	57
6.3.2.	Análisis y aplicación de la legislación vigente.	57
6.3.3.	Protección intelectual e industrial del servicio.	58
7.	PLAN FINANCIERO.....	59
7.1.	Precio del servicio	59
7.2.	Costos de distribución	59
7.3.	Costos de publicidad	60
7.4.	Proyección de ventas.....	60
7.5	Diagramas de flujo para la prestación del servicio de aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron	62
	DIAGRAMA DE FLUJO INSUMOS.....	62
	DIAGRAMA DE FLUJO DE VENTAS.....	62
	DIAGRAMA DE FLUJO DEL SERVICIO.....	63
7.6	Fichas técnicas.....	64
7.6.1.	Brochure.....	64
7.6.2.	Ficha de comercialización.....	64
7.6.3.	Ficha de servicios.....	66
7.7.	Proceso de producción del servicio.....	67
7.7.1.	Presupuesto de inversión.....	67
7.7.2.	Presupuesto de costos	67
7.8.	Proceso de Administración.....	68
7.8.1.	Organigrama	68
7.8.2.	Funciones	69
7.9.	Planeación.	72
7.9.1.	Tiempo de producción del servicio.....	74
7.9.2.	Tiempo de venta del servicio	74
7.10.	Margen de Contribución.....	74
7.11.	Plan Financiero	75
8.	CONCLUSIONES.....	78

8.1.	De la investigación del servicio	78
8.2.	De la empresa	78
8.3.	Del proyecto financiero.....	79
9.	GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO	80
9.1.	De la investigación del servicio	80
9.2.	De la empresa	82
9.3.	Del proyecto financiero.....	85
10.	GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS Y ESPAÑOL.....	87
10.1.	De la investigación del servicio.....	87
10.2	De la empresa	89
10.3.	Del proyecto financiero	92
11.	BIBLIOGRAFÍA	95
11.1.	Bibliografía.....	95
12.	ANEXOS	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Censo de Edificaciones Colombia IV Trimestre 2019.	12
Figura 2. Logo Empresa.....	15
Figura 3. Localización Empresa.....	17
Figura 4. Dron tipo ala fija. Modelo Trimble UX5 HP.....	39
Figura 5. Dron tipo helicóptero. Modelo Alpha 800 UAV.....	40
Figura 6. Dron tipo multirotor. Modelo DJI Matrice 200.....	40
Figura 7. Organigrama, recursos humanos.	57
Figura 8. Proyección de ventas anuales.	61
Figura 9. Diagrama de Insumos.	62
Figura 10. Diagrama de Flujo de Ventas.	63
Figura 11. Diagrama del Servicio.	63
Figura 12. Brochure Servicio H&G Servicios Especializados.....	64
Figura 13. Organigrama empresarial.	69
Figura 14. Proyección de unidades a vender año 1.....	72
Figura 15. Análisis comparativo Capacidad Instalada Vs. Capacidad Requerida.	73
Figura 16. Relación gráfica punto de equilibrio.....	75

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos Censo Edificaciones Bogotá D.C. 2019.	13
Tabla 2. Ficha técnica.	18
Tabla 3. Cuadro de variables, valores e indicadores.....	22
Tabla 4. Recursos tecnológicos.....	24
Tabla 5. Presupuesto y recursos financieros.	26
Tabla 6. Cronograma.	27
Tabla 7. Componentes del servicio.	48
Tabla 8 . Ficha técnica.	49
Tabla 9. Depreciación de equipos.	53
Tabla 10. Desagregación de costos de operación.....	54
Tabla 11. Estructura de costos.	55
Tabla 12. Precio de venta.....	55
Tabla 13. Precio del servicio.....	59
Tabla 14. Costos de Distribución.....	59
Tabla 15. Costos de Publicidad.....	60
Tabla 16. Variables de crecimiento anual.....	60
Tabla 17. Datos proyección de ventas.	61
Tabla 18. Ficha de Comercialización.....	65
Tabla 19. Ficha de Servicios - Pintura en Fachada.	66
Tabla 20. Resumen de Inversión.....	67

Tabla 21. Costos Fijos de Proyecto.....	67
Tabla 22. Costos Variables por Unidad de Producción.	68
Tabla 23. Relación de perfiles profesionales requeridos.	69
Tabla 24. Ventas mensuales sector de la construcción.	72
Tabla 25. Proyección de ventas año 2 de operación.	73
Tabla 26. Proyección de ventas año 3 de operación.	73
Tabla 27. Tiempo de producción del servicio.	74
Tabla 28. Tiempo necesario para la venta del servicio.	74
Tabla 29. Margen de contribución del año 1.....	75
Tabla 30. Estado de resultados del proyecto a tres años.	75
Tabla 31. Flujo de fondos del proyecto a tres años.....	76
Tabla 32. Balance general a tres años.	77
Tabla 33. Glosario de términos de la investigación del servicio (español – inglés).	80
Tabla 34. Glosario de términos de la empresa (español – inglés).....	82
Tabla 35. Glosario de términos del proyecto financiero (español – inglés).....	85
Tabla 36. Glosario de términos de la investigación del servicio (inglés-español).	87
Tabla 37. Glosario de términos de la empresa (inglés-español).	89
Tabla 38. Glosario de términos del proyecto financiero (inglés-español).	92

INTRODUCCIÓN

El avance tecnológico ha propiciado en todos ámbitos y sectores mejoras derivadas de eficiencia en procesos y la construcción no ha sido ajeno a este fenómeno. Año tras año el sector implementa procesos y mejoras basadas en gran medida en apropiación de desarrollos tecnológicos que mejoran sustancialmente los procesos lo que redundará en reducción de costos y tiempos, aumento de la calidad y mejora en las condiciones de seguridad durante la ejecución.

Con el presente proyecto se plantea la adaptación de un dispositivo tipo RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto) para aplicación de fluidos en la fachada de edificaciones.

El uso de vehículos no tripulados se ha planteado en la construcción para adelantar procesos de mantenimiento relacionados con mantenimiento de fachadas principalmente, trabajos que implican exponer trabajadores a grandes alturas y que se pueden hacer más eficientes con estos vehículos.

Sin embargo, usar este sistema para aplicación de pintura ha tenido un desarrollo incipiente y es precisamente allí donde se identifica la necesidad, necesidad que tiene un sustento fundamental, hacer menos riesgoso la aplicación de pintura en exteriores y mejorar la eficiencia tanto en tiempo como en recursos empleados en dichas actividades.

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Concepto de negocio

Esta idea nace del propósito de innovar y ofrecer una mejora a un servicio existente a través de un tecnológico tipo dron para aplicación de pintura de fachadas en edificaciones de gran altura, aportando una solución eficiente a la ejecución de estas actividades dentro del gremio de la construcción en Colombia.

La mejora continua como valor de esta propuesta se fundamenta en la innovación tecnológica que redunde en implementación de avances continuos que hagan más eficiente el proceso, reduzca costos, aumente la precisión y disminuya los índices de accidentalidad en alturas.

1.2. Potencial del mercado en cifras

El potencial del mercado nacional está sustentado en primera medida en área total de edificaciones construidas o en proceso de acuerdo al Censo de Edificaciones del DANE del último trimestre del 2019.

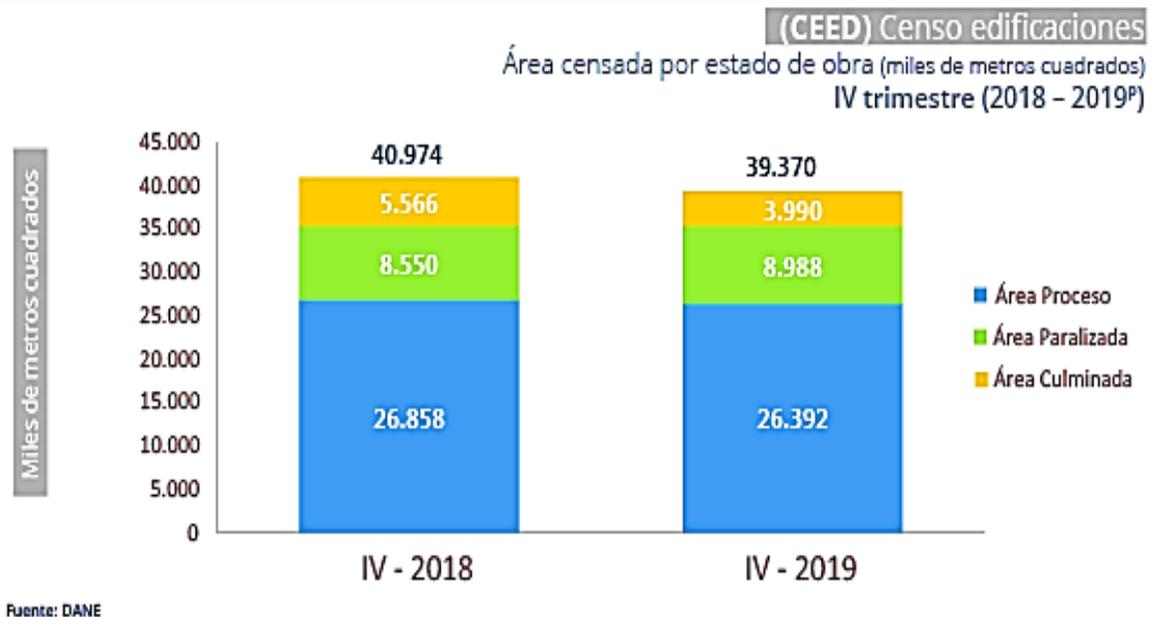


Figura 1. Censo de Edificaciones Colombia IV Trimestre 2019.
Copyright 2019 por Departamento Administrativo Nacional de Planeación - DANE

Según las cifras del DANE, el área construida o en proceso para edificaciones a nivel país corresponde a cerca de 30 millones de metros cuadrados *Ver Figura 1*.

Analizando más en detalle nuestro nicho de mercado correspondiente principalmente a la ciudad de Bogotá, tenemos que para el mismo periodo el número total de metros cuadrados tanto construidos como en proceso llega a 7.379.648 m² *Ver Tabla 2*.

Tabla 1. *Datos Censo Edificaciones Bogotá D.C. 2019.*

Año	Trimestres	Total Obras Censadas	Obras culminadas	Obras en proceso			Obras paralizadas o inactivas			
				Obras nuevas	Continúan en proceso	Reinició proceso	Total proceso	Obras nuevas	Continúan paralizadas	Total paralizadas
2019	I	8.841.070	972.929	844.812	5.763.976	83.254	6.692.042	293.074	883.025	1.176.099
	II	8.709.848	1.074.261	845.740	5.598.622	74.824	6.519.186	89.550	1.026.851	1.116.401
	III	8.647.968	1.114.043	968.672	5.387.613	213.940	6.570.225	119.332	844.368	963.700
	IV	8.378.662	976.300	804.196	5.529.299	69.853	6.403.348	163.330	835.684	999.014

Nota: Recuperado de Departamento Administrativo Nacional de Planeación – DANE. Copyright 2019

1.3. Ventaja competitiva y propuesta de valor.

La propuesta de valor de este proyecto fundamentalmente está enfocado a la reducción de riesgos del personal que usualmente se dedica a esta actividad, adicionalmente el mejoramiento de la eficiencia en tiempo y recursos.

Como ventaja competitiva ofrecemos una alternativa que hace uso de tecnologías tipo dron en los procesos de pintura en fachadas en edificaciones de gran altura.

2. NUESTRA EMPRESA

2.1. Nombre de la empresa

H&G Servicios Especializados S.A.S.

2.2. Actividad de la empresa

Somos una empresa dedicada a prestar el servicio de aplicación de pintura en fachadas de edificaciones de gran altura con equipos RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto), nosotros innovamos y aportamos al sector de la construcción tecnología para esta actividad de alto riesgo que requiere personal y gasto de equipos de seguridad y andamiaje.

2.2.1. Sector productivo en que se encuentra la empresa

H&G Servicios Especializados S.A.S. es una empresa que presta sus servicios al sector de la construcción especialmente a grandes constructoras que desarrollan proyectos de vivienda de interés social, un mercado inmobiliario que año tras año aumentan sus cifras en oferta y demanda, este mercado de vivienda es una tendencia en crecimiento ya que los constructores le están apostando a construir viviendas en propiedad horizontal orientado principalmente a edificios entre 6 a 18 pisos exclusivos para vivienda, esta es la especialidad de nuestra empresa.

2.2.2. Análisis segmento de mercado o Clientes a quien se dirige

Nuestro servicio empresarial está dirigido a grandes, medianas y pequeñas constructoras que se dedican a la construcción y mantenimiento de vivienda VIS y No VIS, también a constructores independientes que se dediquen a este tipo de construcciones, dentro de nuestros clientes se encuentran constructoras como Amarilo, Capital, Constructora Bolívar, Prodesa, Las Galias, Suprema, Coninsa Ramon H, Ospinas, las cuales son consideradas constructoras de excelente trayectoria y con gran participación en el gremio.

2.3. Análisis del Sector Económico

La construcción en Colombia es un sector económico con múltiples variaciones en el tiempo, su aporte a la economía general del país es muy cambiante presentando cifras negativas o positivas de un año a otro. Estos resultados son comunes a todo el gremio constructor, es decir, vías, infraestructura, edificaciones de uso comercial, educativo, vivienda, etc., pero tenemos una ventaja frente este mercado cambiante y es que nuestro servicio está dirigido principalmente a

construcción y mantenimiento de vivienda de todos los estratos, y este renglón es el que más aporta cifras positivas en el gremio de la construcción a nivel nacional.

2.4. Objetivos de la empresa

- a) Mejorar los procesos de aplicación de pintura de fachadas a través de implementación de mejoras tecnológicas a un dispositivo tipo dron que permita la ejecución de estas actividades de forma remota.
- b) Brindar a su empresa la oportunidad de obtener soluciones tecnológicas que le ayuden a disminuir costos para la aplicación de pintura en fachadas a través de la implementación de drones programados para hacer la actividad de manera segura y con un acabado de calidad.
- c) Innovar de manera constante en nuestros s y servicios a fin de hacer más eficientes cada una de las actividades derivadas de su uso.

2.5. Razón social y logo

La razón social de nuestra empresa es H&G Servicios Especializados S.A.S., SOCIEDAD POR ACCIONES SIMPLIFICADA, este nombre nace de la idea de juntar las iniciales de los socios fundadores y se completa con palabras que describen los servicios prestados.



*Figura 2. Logo Empresa.
Elaboración propia.*

2.6. Referencia de los promotores

WALTER YAMIR GARZÓN ESPINEL – Gerente de Proyectos

Tecnólogo en administración y ejecución construcciones, actualmente me encuentro cursando decimo semestre de Construcción y Gestión de Arquitectura, mi experiencia en el área de construcción la he venido desarrollando en la participación de ejecución de obras civiles donde mi labor específica es el control, coordinación y ejecución de actividades de obra garantizando calidad en procesos y cumpliendo fechas de entrega. En el gremio de la construcción he participado tanto en obras públicas como en obras del sector específicamente en la construcción de vivienda de interés social.

MIGUEL ÁNGEL HIGUERA DÍAZ – Gerente General

Tecnólogo en Administración y Ejecución de Construcciones y actualmente estudiante de Construcción y Gestión en Arquitectura cursando noveno (9°), he participado en el desarrollo y ejecución de proyectos de consultoría ejecutando actividades de coordinación de campo, elaboración del diagnóstico de accesibilidad en construcciones públicas, cuento igualmente con experiencia en la supervisión de obras de cerramiento en malla eslabonada en proyectos de vivienda de interés social, parques y espacios lúdico - deportivos, y labores administrativas. En mi proceso de formación profesional he adelantado cursos de obra negra, instalaciones hidráulicas y sanitarias, estucos y acabados decorativos entre otros, dominio de programas como AutoCAD, Microsoft Office, Project.

2.7. Localización de la empresa

Nuestra empresa se encuentra ubicada en la calle 76 No 15-22 oficina 405 en la ciudad de Bogotá D.C., tenemos una ubicación estratégica porque estamos en justo en el centro de tecnología de la ciudad.

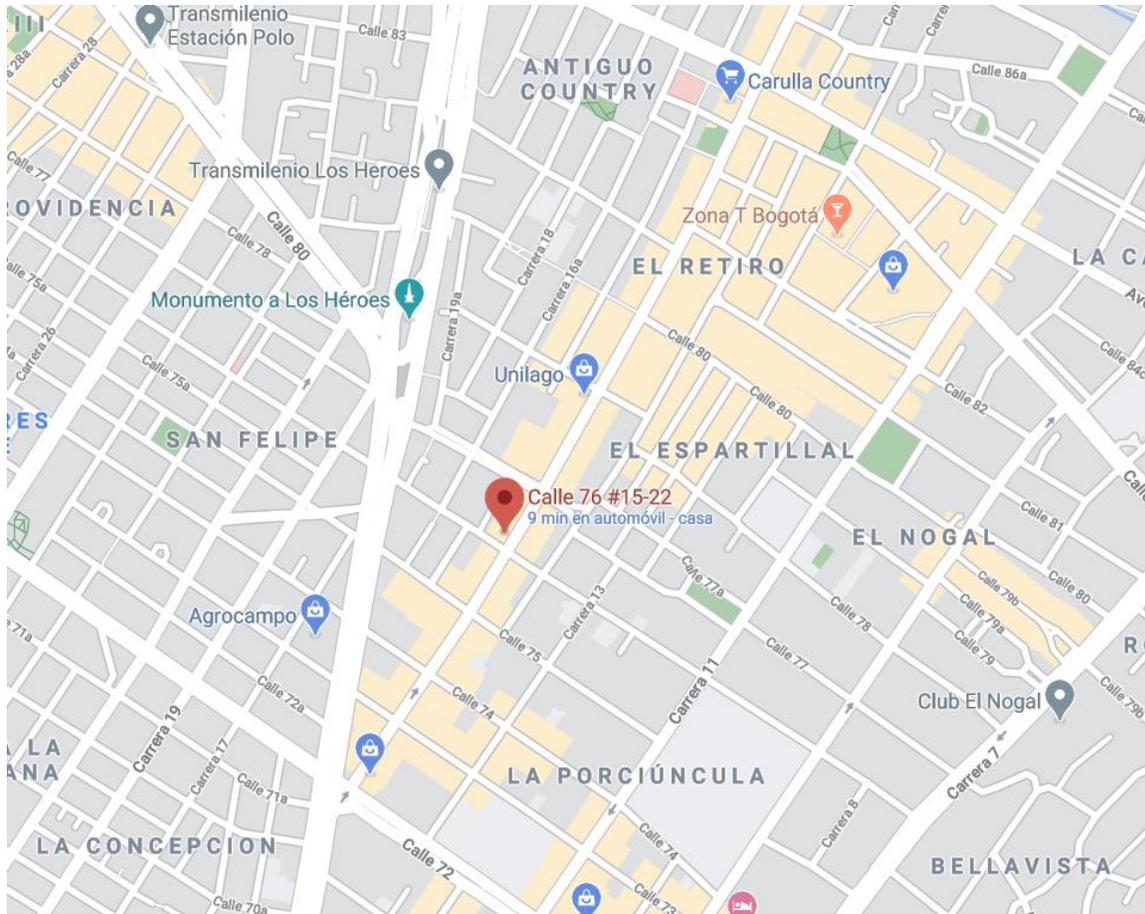


Figura 3. Localización Empresa.
Copyright 2019 por Google Maps

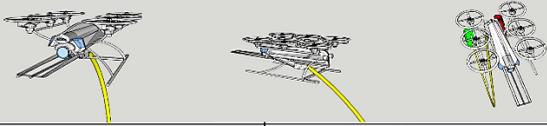
3. IDENTIFICACIÓN DEL SERVICIO

3.1. Presentación

El servicio que ofrece H&G Servicios Especializados S.A.S. es el acabado de pinturas en fachadas de edificaciones de gran altura especialmente en la categoría de vivienda donde se constituye propiedad horizontal, nuestro servicio es innovador porque se realiza haciendo uso de la tecnología robótica con la implementación de drones programados para escanear fachadas y seleccionar áreas. Estos vehículos RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto) cuentan con un mecanismo de adaptación que permite rociar cualquier liquido de baja y alta densidad como agua y pinturas para exteriores, este servicio tiene la ventaja de ser ejecutado de manera remota con una programación previa reduciendo gastos al cliente y minimizando condiciones de riesgo.

3.2. Ficha Técnica

Tabla 2. *Ficha técnica.*

 H&G SERVICIOS ESPECIALIZADOS FICHA TECNICA DE ESPECIFICACIONES	
NOMBRE DEL ELEMENTO	Dron para aplicación de pintura en fachadas
APLICACIONES	
Desarrollo de actividades en Obra y de tipo técnico en el sector de la construcción.	
Un Dron con un sistema integrado que permite la aplicación de pinturas en fachadas de edificaciones de gran altura, este equipo tecnologico cuenta con una adaptacion tecnica para rociar pintura a chorros a travez de boquillas por medio de un sistema umbilical o de mangueras conectadas a un compresor de aire en tierra, adicional a las mangueras el dron cuenta con un cable que suministra energia al equipo para mantenerse en el aire sin limitar el tiempo de vuelo como los drones convencionales.	
	
MODELO	AD28 empresa Aeronés
Dimensiones de la Aeronave	1200 mmx 13000 mmx 400 mm (Hélices, brazos del armazón y montura GPS desplegados) 640 mmx582 mmx623 mm (Brazos del armazón y montura GPS plegados)
Cantidad de Baterías de Vuelo	No tiene batería, el sistema de alimentación eléctrica es por medio de conexión de un cable eléctrico que se conecta en tierra.
Capacidad máxima de carga	hasta 200 kg incluyendo el cable eléctrico y el sistema umbilical de mangueras.
Velocidad Máx. de Ascenso	5 m/s
Velocidad Máx. de Descenso	3 m/s
Velocidad Máx.	18 m/s (sin viento)
Altura Máxima de Vuelo	350 m
Peso	4553 Gr
conecion Eléctrica	Cable conexión trifásica
Temperatura de Funcionamiento	de -10° a 40° C (de 14° a 104° F)
CAMARA <ul style="list-style-type: none"> • Auto-calibrado usando el sensor de sol • cámara RGB 16 Mpx para el Movimiento • Alta velocidad de foto (1 imagen por segundo) • Independiente del avión no tripulado 	
CONTROL REMOTO 	
Frecuencia de Funcionamiento	5.820 GHz to 5.800 GHz
Soporte del Dispositivo Móvil	Compatible con teléfonos móviles y tabletas
Distancia Máx. de Transmisión	5km

Nota: Elaboración propia

3.3. Área de investigación Mixto, Construcción y Servicio.

La presente investigación enmarca su accionar en las áreas de la construcción y servicio, un campo de acción de enormes proporciones que abarca un sin número de temas y entorno al cual se han desarrollado múltiples trabajos.

Los campos de acción del sector de la construcción incluyen obra nueva, remodelación, mantenimiento, demolición, adecuación y gestión de la edificación, este último es una de las actividades de mayor ejercicio en el país en toda clase de obras y agrupa una serie de tareas como la incorporación de nuevos materiales, el desarrollo de métodos constructivos, prueba de materiales, planes de seguridad e higiene laboral y la optimización de procesos necesarios para garantizar condiciones óptimas de habitabilidad dentro de las construcciones.

3.4. Tema de investigación Un dron aplicado a la construcción

La optimización de procesos dentro del sector de la construcción redundará en ahorro de tiempo, recursos físicos y humanos, reducción de costos y aumento de la calidad. Nuestro tema de investigación apunta al mejoramiento de un proceso contemplado dentro del mantenimiento de edificaciones y más específicamente a procurar las mejores condiciones para un elemento puntual, la fachada.

El mantenimiento de la fachada de un gran número de edificaciones está sujeto a la aplicación periódica de pintura, un proceso que demanda equipos, herramientas y personal calificado, elementos de seguridad para ejecución de trabajo en alturas, labores que implican un alto riesgo para los trabajadores que lo ejecutan. Teniendo en cuenta dichas condiciones nace la idea de plantear una alternativa a través de la adecuación de un dispositivo tipo dron que permita desarrollar estas actividades minimizando el riesgo y haciendo más eficiente cada uno de los procesos.

Este dispositivo tendrá la capacidad de hacer la aplicación de pintura en fachadas a través de un sistema de abastecimiento continuo, programado con un alto grado de precisión mejorando los acabados gracias a un sistema tecnológico innovador y eficiente. Como valor agregado se puede aprovechar al máximo los conocimientos del personal tradicionalmente empleado en estas

actividades para de un lado implementar las mejoras requeridas por el dispositivo y así mismo capacitarlos en el uso de este para que sean ellos quienes continúen a cargo de esta labor.

3.5. Título de la investigación.

- a) Aplicación de fluidos mediante dron para fachadas en la construcción.
- b) Aplicación de fluidos mediante métodos tecnológicos al sector de la construcción.
- c) Adecuación de un elemento tecnológico adaptado para la aplicación de pintura en fachadas.
- d) Aplicación de fluidos en fachadas haciendo uso de vehículos RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto) (Sistema de Aeronaves Pilotadas a Distancia).
- e) Uso de RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto) en el mantenimiento de fachadas
- f) Aplicación de pintura mediante RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto)
- g) Adecuación de dispositivo RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto) para aplicación de pintura en fachadas de edificaciones.
- h) Implementación de un sistema de aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron.**
- i) Adecuación de sistema de aspersión de pintura en fachada a dispositivo RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto).
- j) Adecuación de un dron para la aplicación de fluidos en fachadas.

3.6. Línea de investigación

Con el presente proyecto se apunta al desarrollo de la línea de investigación 14 Edificación, que plantea...*con el desarrollo de esta línea se busca consolidar una base documental sobre el dibujo arquitectónico y el proceso constructivo de la edificación. Por una parte, se adelanta la identificación de los diferentes métodos empleados en la representación gráfica y volumétrica de proyectos de edificación; por otra parte, se atiende a los diferentes subsistemas y niveles de complejidad del proceso constructivo de la edificación en nuestro medio, buscando profundizar en la representación gráfica, para facilitar la lectura, comprensión, interpretación así como*

elaboración de estos proyectos, en la tecnología y procesos constructivos con el fin de ofrecer servicios a las empresas del sector de la construcción y a las instituciones educativas que desarrollan esta temática (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2016).

3.7. Tipo de investigación Experimental

La investigación experimental es aquella que permite al estudioso influir directamente sobre alguna variable y establecer de forma clara y precisa hipótesis causales.

Dicho de otra forma, en un experimento se produce la observación objetiva de los fenómenos que ocurren en situaciones muy controladas en las que uno o más factores varían mientras que otros se mantienen constantes con el fin de establecer las relaciones de concomitancia o causación entre las variables bajo estudio. Este tipo de investigación concurren varias características: la objetividad, que ayuda a evitar cualquier sesgo que afecte a las relaciones causa-efecto entre las variables; la observación empírica, que es la base de las respuestas a las preguntas formuladas en la investigación; los fenómenos, que son los hechos observables que se pueden definir operativamente, estos fenómenos ocurren como resultado de las variables independientes o manipulación que hace el investigador en una situación controlada; el control, que es el que garantiza la relación causal entre las variables bajo estudio mientras que otras que pueden afectar a esta relación se controlan o se mantienen constantes; la variación que se espera se produzca en la variable dependiente o efecto y que aparezca en forma de respuesta medible (Buendía Eisman, Colás Bravo, & Hernandez Pina, 1998).

3.8. Clase de investigación Aplicada.

Desarrollo tecnológico e innovación, la investigación aplicada o práctica se caracteriza por la forma en que analiza la realidad social y aplica sus descubrimientos en la mejora de estrategias y actuaciones concretas, en el desarrollo y mejoramiento de éstas, lo que, además, permite desarrollar la creatividad e innovar (Vargas Cordero, 2009).

3.9. Objetivo general y específicos del servicio.

OBJETIVO GENERAL

Brindar servicios de pintura a edificaciones haciendo uso de un equipo RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto) tipo dron minimizando condiciones de riesgo y mejorando la eficiencia en la ejecución de estas actividades.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Establecer las condiciones necesarias para la prestación del servicio de mantenimiento en fachadas de edificaciones.
- Implementar las adecuaciones al dron que permita aplicar los fluidos en fachadas de edificaciones.
- Comercializar el servicio de pintura haciendo uso del dispositivo.

3.10. Cuadro de variables, valores e indicadores

Tabla 3. Cuadro de variables, valores e indicadores.

PINTURA		BROCHA		ACTIVIDAD
PISTOLA	RODILLO	ACEITE	VINILO	APLICACIÓN
VINILO	ACEITE	ACEITE	VINILO	TIPO MATERIA
APLICACIÓN	APLICACIÓN DIRECTA	APLICACIÓN DIRECTA	APLICACIÓN DIRECTA	ASISTENCIA
1,5	4	10	7,5	RENDIMIENTO (MIN/M2)
EPP/ALTURAS	EPP/ALTURAS	EPP/ALTURAS	EPP/ALTURAS	REQUERIMIENTO EQUIPO SEGURIDAD
Ahorrar tiempo en el trabajo. Aumentar el rendimiento del material. Emplear menos recursos.	Mejor calidad en los acabados. Se pinta más rápido que con brocha y abarca más zona de pintura.	Recortar con mayor precisión las juntas y dilataciones. Mejor maniobrabilidad en superficies rugosas.		VENTAJAS
Existe la posibilidad de que se tape la boquilla. Baja precisión en las juntas y dilataciones. Menor detalle en	Incremento en el tiempo de trabajo. Mayor desperdicio del material. Mayor esfuerzo de trabajo.	Incremento en el tiempo de trabajo. Mayor desperdicio del material. Mayor esfuerzo de trabajo.		DESVENTAJAS

		ACEITE		1,8	
DRON	ACEITE	VINILO	APLICACIÓN REMOTA	1	EPP
	1,3				Ahorro máximo en tiempo de trabajo. Aumentar el rendimiento del material. Emplear menos esfuerzo. No expone al personal a riesgos en altura.
					Existe la posibilidad de que se tape la boquilla. El proceso de aplicación se puede ver afectado por condiciones externas. Menor detalle en superficies rugosas.

Nota: Elaboración propia

3.11. Herramientas de investigación utilizadas.

- a) Revisión bibliográfica

3.12. Vinculación al grupo de investigación de CYGA o PATRIMONIO CONSTRUIDO TEXTO Y CONTEXTO. O Semilleros de Investigación VIGHA O FORUM.

En la actualidad no pertenecemos a ningún grupo de investigación

3.13. Recursos Humanos

a) Gerente general

Liderar cada uno de los procesos al interior de la compañía y actuar en representación de manera adecuada los recursos económicos disponibles y generando nuevas fuentes de financiamiento para la sostenibilidad de las actividades de la empresa.

b) Gerente de proyectos

Diseñar y ejecutar y asegurar la excelencia de los programas y proyectos de la compañía propiciando la productividad e innovación en cada uno de estos.

c) Coordinador técnico

Garantizar la eficacia, eficiencia, monitoreo y transparencia en la ejecución de cada uno de los proyectos de la compañía in situ.

d) Operario de dron

Profesional, técnico o tecnólogo certificado como piloto de vehículos RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto). Es el encargado de mover el dron durante la ejecución de actividades, garantizando la correcta ejecución de cada proceso antes (despegue), durante (aplicación fluidos) y después (aterrizaje).

e) Auxiliar de operación

Apoyar al operario en el pilotaje del dron verificando las condiciones externas de vuelo, la revisión del suministro de energía y fluidos, garantizando las condiciones de seguridad tanto del equipo técnico como humano.

f) Oficial de obra

Es la persona encargada de la preparación de los insumos y materiales, dosificación, mezcla y control de la aplicación de los mismos.

3.14. Recursos Tecnológicos

Tabla 4. *Recursos tecnológicos.*

OFICINA	CANTIDAD	CAMPO	CANTIDAD
---------	----------	-------	----------

a) Computadores	2	a) Dron	1
b) Impresoras	2	b) Tablet	1
c) Software (AutoCAD, Revit, Escaner3D, SKETCHUP, Desarrollo)		para pilotaje	1
d) Celulares	7	c) Compresor	4
e) Escáner	1	d) Equipos de seguridad	1
		e) Generador y cable	2 1
		f) Equipo GPS	1
		g) Cámara fotográfica	
		h) Equipo de escaneo 3D	

Nota: Elaboración propia

3.15. Recursos Financieros y presupuesto

Tabla 5. Presupuesto y recursos financieros.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
OFICINA					
1	Computador	UN	2	\$ 2.800.000,00	\$ 5.600.000,00
2	Impresora	UN	2	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.000,00
3	Software (AutoCAD, Revit, Escaner3D, SKETCHUP, Desarrollo)	UN	10	\$ 1.500.000,00	\$ 15.000.000,00
4	Celular	UN	7	\$ 350.000,00	\$ 2.450.000,00
5	Escáner	UN	1	\$ 900.000,00	\$ 900.000,00
CAMPO					
6	Dron	UN	1	\$ 12.000.000,00	\$ 12.000.000,00
7	Tablet para pilotaje	UN	1	\$ 200.000,00	\$ 200.000,00
8	Compresor	UN	1	\$ 3.500.000,00	\$ 3.500.000,00
9	Equipos de seguridad	UN	4	\$ 500.000,00	\$ 2.000.000,00
10	Generador y cable	UN	1	\$ 4.000.000,00	\$ 4.000.000,00
11	Equipo GPS	UN	2	\$ 1.000.000,00	\$ 2.000.000,00
12	Cámara fotográfica	UN	1	\$ 300.000,00	\$ 300.000,00
13	Equipo de escaneo 3D	UN	1	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00
RECURSOS HUMANOS					
14	Gerente general	hH	2112	\$ 39.062,50	\$ 82.500.000,00
15	Gerente de proyectos	hH	2112	\$ 31.250,00	\$ 66.000.000,00
16	Coordinador técnico	hH	2112	\$ 23.437,50	\$ 49.500.000,00
17	Operario de dron	hH	2112	\$ 15.625,00	\$ 33.000.000,00
18	Auxiliar de operación	hH	2112	\$ 7.812,50	\$ 16.500.000,00
19	Oficial de obra	hH	2112	\$ 7.812,50	\$ 16.500.000,00
TOTAL PRESUPUESTO					\$ 323.950.000,00

Nota: Elaboración propia

4. DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO

4.1. Formulación del problema a investigar.

¿Es el uso de drones una alternativa tecnológica aplicable a la realización de actividades de mantenimiento de fachadas en edificaciones?

4.1.1. Árbol del problema causas y consecuencias, descripción.

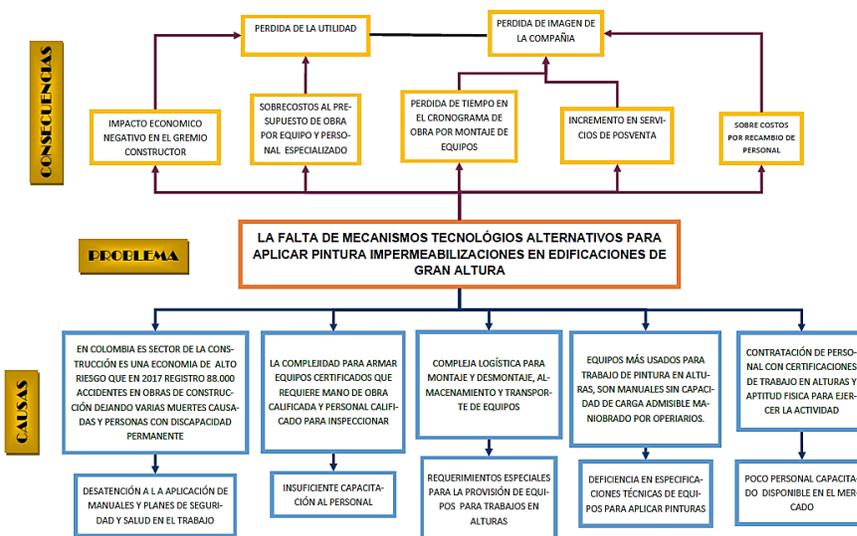


Ilustración 1. Árbol de problema causas y consecuencias.
Elaboración propia

4.1.2. Árbol del objetivo medios y fines, definición.

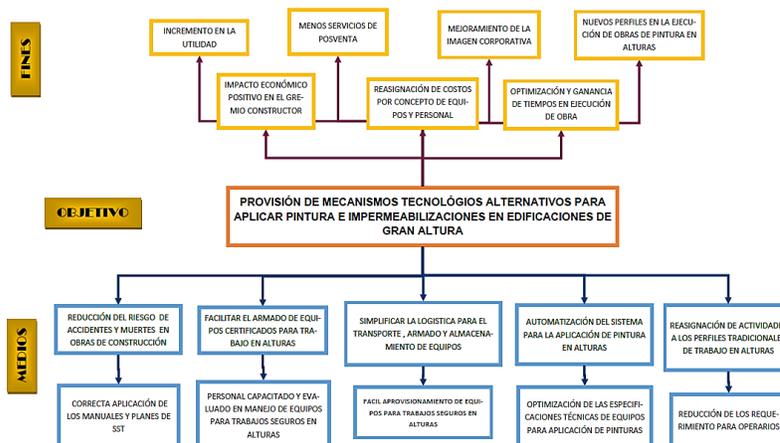


Ilustración 2. Árbol del objetivo medios y fines.
Elaboración propia.

4.1.3. Árbol de objetivos, logros e insumos, delimitación temática y geográfica.

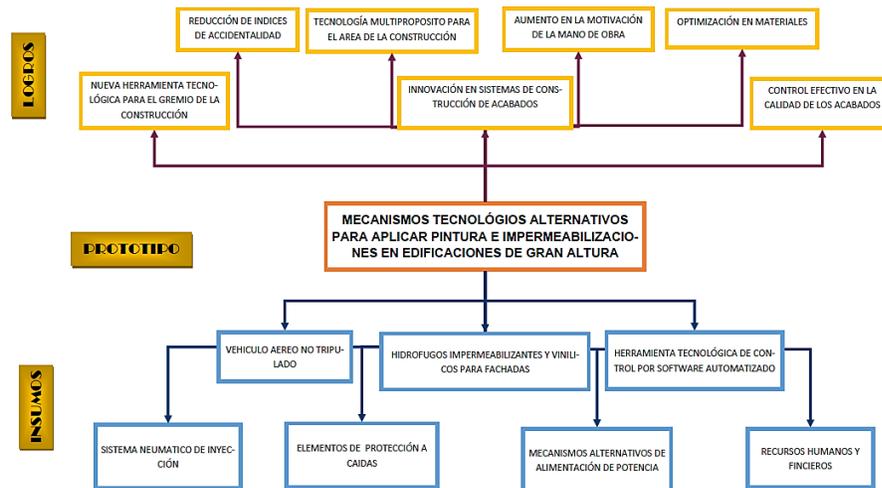


Ilustración 3. Árbol de objetivos, logros e insumos, delimitación temática y geográfica. Elaboración propia.

4.2 Descripción

4.2.1. Concepto general del servicio

El servicio que ofrecemos es la aplicación de pintura de fachadas a edificaciones a través de un sistema de aspersión adaptado a un dispositivo tipo dron. Aplicación que permite alcanzar grandes edificaciones minimizando los riesgos de trabajo en altura, optimizando tiempos y reduciendo el desperdicio de recursos.

Características del servicio:

- La aspersión de la pintura se hará mediante un sistema umbilical que consiste en la alimentación de la pintura a través de un conducto o manguera desde una fuente en superficie, alimentación que se logra haciendo uso de un compresor.
- El mantenimiento de fachadas será más rápido y eficiente que el sistema convencional que es ejecutado por medio de andamios y o equipo de trabajo en alturas, ya que el dron tendrá una cámara que permitirá al piloto en tierra cerciorarse de la correcta ejecución de la actividad en tiempo real.

4.2.2. Impacto tecnológico, social y ambiental.

La adecuación de un dispositivo tipo dron para la ejecución de una actividad asociada al gremio de la construcción representa un impacto tecnológico importante, que redundará en mayor rapidez con la que ejecutan dichas acciones. Dentro de las características tecnológicas que permiten lograr la eficiencia mencionada destacan el sistema de alimentación de los insumos de pintura, como del suministro energético optimizando su desplazamiento. Adicionalmente, les aportaría a las diferentes empresas la minimización de riesgos en alturas y mayor rendimiento en la entrega de las tareas descritas.

En el componente social la reducción del riesgo de cualquier persona en la ejecución de actividades del sector de la construcción representa un valor agregado importante al proyecto toda vez que redundará en la mejora de las condiciones para los trabajadores que tradicionalmente desarrollan estas actividades.

El uso de la tecnología en este proyecto representa de entrada una mayor eficiencia en cuanto a recursos e insumos usados en las actividades de pintura de las fachadas lo que se ve reflejado de manera directa en menor uso de agua y así mismo la menor generación de residuos contaminantes.

4.2.3. Potencial innovador.

La realización de actividades de pintura de fachadas depende estrechamente de un lado de los andamios, construcciones provisionales que permiten a los trabajadores dar acceso a ciertos puntos de la edificación, pero que en su montaje requieren una gran variedad de herramientas y tardan demasiado tiempo. La alternativa planteada con la ejecución este proyecto consistente en un dron adaptado mediante un sistema umbilical permitirá optimizar el proceso de pintura en fachadas a edificaciones, además minimiza los riesgos de trabajo en altura.

Si bien en la actualidad existen iniciativas y proyectos en desarrollo con propuestas similares en distintas partes del mundo, una de las limitaciones en las que se pretenden implementar mejoras es el manejo de factores externos que pueden afectar el vuelo del dron y por ende la correcta ejecución de cada actividad.

De otro lado, la aplicación de pinturas en los prototipos existentes en la actualidad, ve afectada su precisión y hace que su uso se vea limitado a ambientes con condiciones controladas o en lo que no se requiere mayor nivel de detalle. Sin embargo, nuestra propuesta plantea implementar mejoras que permitan mejorar el factor precisión en aplicación en elementos puntuales como esquinas, juntas, filos y dilataciones.

4.3 Justificaciones del problema a investigar.

4.3.1. Justificación Ambiental

Frente al componente ambiental el uso de drones en procesos de mantenimiento de edificaciones correspondientes a pintura de fachadas apunta fundamentalmente al ahorro en la cantidad de materiales ya que precisamente nuestra propuesta plantea la realización de adecuaciones al dispositivo de aplicación en función de mejorar dichas condiciones.

Tanto la pintura (elaborada a base de agua) como el agua misma empleadas en estos procesos pueden reducirse gracias al sistema de aplicación que mediante un suministro a presión que logra mayor eficiencia con menor cantidad como lo menciona (Arreguín Cortés, 1991) algunos dispositivos, sean exteriores o interiores, aumentan su descarga en relación directa con la presión. En aquellos lugares donde ésta sea alta, se recomienda utilizar válvulas reductoras de presión, con ellas se logran reducciones en el consumo de agua de hasta un 10%.

4.3.2. Justificación Social

Con este proyecto se plantea la creación de una empresa, empresa cuyo funcionamiento requiere de personal, personal que representa oportunidades de empleo. La generación de empleo contribuye al mejoramiento de las condiciones sociales de un grupo de la población y si bien inicialmente será una pequeña empresa, esta condición cobra importancia teniendo en cuenta que En Colombia de acuerdo con las estadísticas de la Confecámaras, en el año 2000 el 99,47% del total de las empresas corresponden al segmento de MIPYMES (Saavedra G. & Hernández C., 2008).

4.3.3. Justificación Económica

La implementación de un servicio de mantenimiento de fachadas haciendo uso de un dron representa un desarrollo innovador en Colombia, si bien es incipiente el potencial de mercado en

grande teniendo en cuenta el crecimiento constante del sector de la construcción y más puntualmente de edificaciones que representan nuestro nicho de mercado.

4.3.4. Justificación Profesional

El desarrollo de esta propuesta surge como alternativa de mejora de múltiples condiciones propias de la ejecución de actividades en el sector de la construcción. Como estudiantes de Construcción y Gestión en Arquitectura, nuestro deber profesional radica en aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de nuestra carrera pues como lo plantea el perfil profesional del proyecto curricular, como egresados contamos con amplios conocimientos para contribuir al desarrollo del sector y la transformación social (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2016).

4.3.5. Justificación Tecnológica

Según (González H., y otros, 2019) entre las innumerables ventajas que nos proporciona el uso de drones en la construcción podemos destacar:

- a) Datos muy precisos: el juego de alturas de vuelo y precisiones de los sensores embarcados nos permiten equilibrar la precisión del dato adquirido y así adaptarlo a las necesidades reales del proyecto.
- b) Vuelos repetitivos: Se pueden hacer tomas de datos recurrentes puesto que sus costes no se van a disparar. Esto a su vez permite tener datos de toda la obra en series temporales.
- c) Solo se procesa lo necesario: Al realizar toma de datos sistemáticos de toda la obra, se procesan, en cada caso, los datos que se requieran teniendo la posibilidad de transformar en información de datos almacenados.
- d) Control visual: Aquí aparece un valor añadido, y es que los mismos datos de toma geométrica posibilitan el análisis global de la obra de forma visual ya sea con fotografías panorámicas sin carácter métrico como con ortofotografías.
- e) Costes bajos: Tanto los instrumentos de medición, así como las licencias de cálculo tienen costes reducidos.
- f) Posibilidad de Gestión Interna: Planificación, vuelo y procesado de información pueden realizarse por un único operador.

4.3.6. Necesidades que satisface

El proyecto apunta a atender un sector de la construcción donde la ejecución de actividades representa de un lado alto riesgo derivado del trabajo en alturas y de otro, un potencial mejoramiento de la eficiencia en los procesos.

El mantenimiento de edificaciones en actividades de pintura de fachadas haciendo uso de un dispositivo tipo dron permitirá de un lado aportar al sector de la construcción con aplicación tecnológica, asimismo se dará una alternativa para la realización de actividades reduciendo el riesgo de trabajo en alturas. De otro lado y no menos importante la reducción de costos derivada de la eficiencia en la ejecución y disminución de cantidades por unidad de área.

4.3.7. Impacto ambiental.

Las actividades de pintura implican generación de residuos y contaminación, sin embargo, las mejoras planteadas haciendo uso del dron propenden por una reducción en emisiones y generación de residuos contaminantes. El proceso de aplicación implica la adaptación del dispositivo para que su desperdicio sea menor a los existentes en la actualidad o lo usados tradicionalmente, reduciendo en el mismo sentido la posible contaminación por desperdicio en el aire que podría presentarse, adicionalmente la puesta en funcionamiento de nuestra propuesta plantea la estructuración de un plan de manejo ambiental que permita mitigar al máximo el impacto ambiental generado por el mismo.

4.4. Metodología de la investigación.

4.4.1. Alcance

Estructurar la prestación de un servicio de aplicación de pintura de fachadas haciendo uso de drones en la ciudad de Bogotá D.C.

4.4.2. Procedimientos.

La estructuración de la propuesta se hará basada en una revisión documental que permita inicialmente identificar las actuales necesidades del sector de la construcción, necesidades en cuya solución se pueda aplicar de un lado los conocimientos adquiridos en nuestro proceso formativo y en la que sea relevante el componente tecnológico.

Posteriormente se plantea la prestación del servicio de mantenimiento de edificaciones en actividades de pintura de fachadas haciendo uso de un dispositivo tipo dron por lo que la revisión bibliográfica se enfoca en la identificación del soporte teórico que permita diseñar e implementar el proyecto.

4.4.3. Población y muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas.

Teniendo en cuenta que la estructuración de la propuesta se hará con base en revisión documental, la fuente primaria de información será bibliográfica para proceder posteriormente a compilación, organización y elaboración de la propuesta.

4.4.4. Técnicas e instrumentos.

Revisión bibliográfica en diversas fuentes de información (artículos, revistas, libros, informes técnicos, bases de datos, internet, entre otros).

Estructuración de propuesta haciendo uso de elementos tecnológicos que permitan inicialmente la elaboración del documento soporte, así como el diseño y pruebas para prestación del servicio planteado.

4.5. Antecedente del problema a investigar.

Algunas de las investigaciones relacionadas con el sector de la construcción son por ejemplo la realizada por, Koskela (1992) propuso la filosofía Lean Construction, la cual se fundamenta en dar prioridad a las actividades que agregan valor al sobre las que no lo hacen, buscando eliminar pérdidas por medio de la reducción de inventarios, disminución de tiempos de ciclos, automatización de procesos, cooperación con proveedores, cambio de enfoque de la producción, entre sus principios fundamentales. Para la implementación de la filosofía, se han utilizado diferentes herramientas y técnicas (Gonzales Chura & Maldonado Uría, 2017).

El mantenimiento de fachadas se ha hecho de distintas maneras y usando múltiples s, uno de los proyectos recientemente planeados es el hecho por (Moya Quintero, 2017) donde plantea el uso de sistemas criogénicos para para adelantar las mencionadas actividades con el fin de reducir el uso de agua y minimizar la polución de partículas volátiles.

Una de las aplicaciones referentes a la limpieza de ventanas, es la presentada por Marcus Fritzsche en la competencia "The UAE Drones for Good Award" de 2015, la cual es un prototipo

de dron para la limpieza de ventanas de casas que en un futuro busca convertirse en un enjambre autónomo de drones inteligentes para limpieza de ventanas. Está compuesto por una escobilla de goma por un lado y un aplicador de microfibra por el otro, y usa el movimiento del dron en contacto con la ventana para hacer la limpieza. Luego de cada ventana, el dron regresa a la estación que está en tierra para limpiar el aplicador y luego volar hacia la siguiente ventana, debido a esto, este sistema está más enfocado a edificios de pocos pisos. Al día de hoy, el proyecto continúa su desarrollo y se enfoca en incrementar la autonomía del dron, la estabilidad de vuelo y la opción de trabajo en enjambre (Mosquera M. & Gualdron G., 2017).

En el caso colombiano, la gobernación de Antioquia pretendió en el año 2018 iniciar con uso de drones en actividades como limpieza de torres eléctricas, aisladores, silos de almacenamiento, como equipos capaces de inspeccionar y limpiar turbinas eólicas gigantes, como limpiadores de plataformas petroleras, como equipos para pintar edificios o incluso como surgió un dron - de limpiar edificios - que inicialmente fue creado para inspeccionar paneles solares y efectuar la limpieza de las celdas fotovoltaicas ubicadas en los techos de una edificación analizando de manera ágil los paneles solares y detectando los módulos que no funcionen correctamente (León R., 2019).

4.6. Estado del Arte del problema a investigar

De acuerdo a (Arévalo F., Delgado M., & Vitor Z., 2019), cada vez son más las aplicaciones y usos de los drones en el ámbito de la ingeniería civil. La construcción, gestión y mantenimiento de infraestructuras hoy en día hacen más uso de aeronaves no tripuladas para obtener privilegiados puntos de vista, datos hasta ahora muy complicados de conseguir y con la finalidad de garantizar la seguridad a aquellas personas que trabajan en estas obras. A continuación, mostramos los usos más comunes de los drones en la construcción:

- a. Proyección de imágenes del proyecto sobre el Terreno: En la fase de proyecto de una edificación, se pueden diseñar elaborados modelos de edificios con gran nivel de detalle. Usando un programa informático para proyección de imágenes en 3D y configurando las fuentes de luz se consiguen imágenes del proyecto difíciles de distinguir de la realidad. Si capturamos fotografías aéreas del área con un dron para implantar posteriormente estos modelos, el nivel de realismo es total. Estas imágenes son muy valiosas para que las agencias inmobiliarias aumenten sus probabilidades de vender la propiedad “sobre planos”, ahorrando incertidumbre y costes de financiación al promotor.

- b. Levantamiento del Terreno: El uso de fotografías aéreas geo referenciadas por GPS permite no solo medir distancias y áreas con precisión, sino también elaborar modelos en 3 dimensiones del terreno mediante complejos programas de identificación de puntos y triangulación. Estos modelos nos dan información volumétrica real, con lo cual podemos elaborar planos de curvas de nivel, calcular volúmenes de excavación, volúmenes de acopios, etc. Esta información en fase de proyecto permite presupuestar con precisión costes de excavación con una simple sesión de toma de imágenes aéreas de forma remota, evitando así tener que enviar un equipo topográfico a evaluar el terreno.
- c. Implantación de obra: Las imágenes aéreas son útiles tanto para cálculo de áreas de desbroce e intervención como para, una vez limpiado y nivelado el terreno, tener un plano fotográfico para planificar la implantación de obra teniendo en cuenta la seguridad y el correcto desarrollo del proceso constructivo. Con programas informáticos de tratamiento de imagen se pueden obtener fotografías de áreas extensas sin perder resolución, pudiendo alcanzar varios gigapíxeles, con lo cual este sistema puede ser atractivo también para obra civil. Estas imágenes pueden importarse a software tipo CAD como imágenes RASTER para procesarlas y efectuar mediciones.
- d. Seguimiento y control: En proyectos realizados por grandes empresas que operan en el ámbito nacional e internacional, es común tener a miembros de la dirección de obras que cuentan con la confianza del promotor y no residen cerca de la ubicación de la construcción, teniendo que desplazarse constantemente para realizar el control. Las imágenes y vídeo aéreo permiten hacer un seguimiento de la obra a distancia, pudiendo evitar algunos de estos desplazamientos y ahorrar costes.
- e. Promoción Inmobiliaria y Corporativa: Las imágenes aéreas o la elaboración de un vídeo aéreo promocional son formas clásicas de marketing con el uso de drones en muchas industrias. El uso de drones en construcción no es ninguna excepción, tanto inmobiliarias y promotores para la venta del inmueble, como las 12 mismas empresas constructoras para su promoción corporativa, son clientes potenciales de este tipo de servicios.
- f. Modelado 3D de Edificios Existentes: La toma de imágenes aéreas geo referenciadas permite elaborar el modelo 3D que ya hemos mencionado, no solo del terreno sino también de edificaciones existentes, generalmente con técnicas un poco distintas que usan imágenes oblicuas. Reproducir un modelo 3D de edificaciones emblemáticas y patrimonio

arquitectónico para estudio y conservación no es el único uso que se le puede dar. También es posible usar este modelo para realizar cálculos de volumen, o como una forma rápida de imprimir maquetas con impresoras 3D de forma fiel a la realidad y sin tener que invertir grandes cantidades de tiempo en tomar mediciones para producir el modelo de forma manual.

- g. Inspección de Estructuras, Fachadas y Tejados: Tanto en edificaciones en proceso de construcción, como en cualquier otro edificio, las inspecciones son necesarias en algún punto de vida útil. Según la geometría del edificio, puede resultar muy difícil acceder a algunas zonas para inspeccionarlas. Los drones resuelven este problema, haciendo fácil y económica una tarea que de otra forma podría resultar costosa y comprometer la seguridad de las personas. Ya no es necesario montar andamiajes o alquilar grúas, un vuelo de dron puede proporcionarnos rápidamente el punto de vista que necesitamos a pocos centímetros.
- h. Topografía: Las obras lineales como carreteras o vías de tren necesitan un amplio trabajo previo en análisis del terreno. Desde la aparición de los drones en la ingeniería civil la realización de escaneo de terrenos es mucho más fácil (no es necesario definir una serie de puntos a medir como en la topografía tradicional sino que se modela de una vez todo el área de trabajo), rápido (los drones permiten una accesibilidad a lugares recónditos mucho más veloz), seguro (no es necesario que los operarios se acerquen a terrenos peligrosos) y barato (al ahorrar en tiempo y medidas de seguridad, los procesos se ven abarataados).

4.7. Marcos contextual o referencial

4.7.1. Marco Teórico

Definiciones

¿Qué es un RPAS?

Seguramente, si se utiliza este acrónimo en una conversación común, la mayoría de personas no entenderían a qué se están refiriendo. Esto se debe a que coloquialmente se ha extendido el término ‘dron’ que tanto escuchamos en la prensa cuando se comunican noticias al respecto. Por ello, se realiza a continuación la definición de diferentes conceptos que encontramos, tanto en internet como en documentación técnica, como referencia a aeronaves no tripuladas. Servirá para entender y diferenciar cada uno de los acrónimos que recoge el campo de la aviación (Lubong B., 2019).

- Dron: sustantivo adaptado de la palabra inglesa ‘dron’ originaria de asociar este término a las primeras aeronaves no tripuladas de uso militar. Dicha denominación parte de su traducción que significa zángano o abeja macho y que, por el símil de su sonido, se denominó a dichos vehículos aéreos. Sin embargo, debido a la introducción de estos aviones en el mercado, podemos encontrar diferentes apellidos en función de su uso; dron militar para un uso bélico y dron civil para un uso, apartado del campo de batalla, como herramienta útil para la sociedad.
- UCAV: ‘Unmanned Combat Aerial Vehicle’ acrónimo utilizado para referirse a los vehículos aéreos de combate no tripulados capaces de llevar instalados artillería para realizar ataques con drones.
- UAV/UAS: por un lado, tenemos el concepto ‘Unmanned Aerial Vehicle (UAV)’ y que se utiliza para referirse únicamente a la aeronave. En castellano lo podemos encontrar, ya mencionado anteriormente, como Vehículo Aéreo No Tripulado (VANT). Si a ello le sumamos el sistema o la plataforma utilizada para el control nos referimos a todo el conjunto como ‘Unmanned Aerial System (UAS)’. En algunas ocasiones lo podemos encontrar como UVS (Unmanned Vehicle System).
- RPA/RPAS: en este caso se trata de un subconjunto dentro de las aeronaves no tripuladas, con la diferencia del anterior porque se especifica su pilotaje de manera remota. De la misma manera que anteriormente, tenemos ‘Remotely Piloted Aircraft (RPA)’ como referencia solo al vehículo aéreo pilotado remotamente y, por otro lado, ‘Remotely Piloted Aircraft System (RPAS)’ incluido el sistema de control.

Clasificación de los drones

La Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) es la encargada de redactar el marco regulatorio y controlar el espacio aéreo de España. En el Real Decreto 1036/2017, de 15 de diciembre, por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto se contempla un grupo de clasificación por tipo. A pesar de ello, también se pueden clasificar las aeronaves por peso y por uso.

En una primera instancia, tenemos una clasificación por tipo que divide los RPA en función de la forma en la que se sustentan. Encontrándonos en este grupo los siguientes:

- Tipo avión: comúnmente conocidos como drones de ala fija por su principio de sustentación. Tienen la mejor autonomía de los tres tipos y un desplazamiento con mayor velocidad permitiendo,

para el fin que nos interesa, sobrevolar grandes extensiones de superficie. Por ello, son ideales para realizar levantamientos fotogramétricos para trabajos topográficos. Sin embargo, estos tienen el inconveniente de no realizar vuelos estacionarios y solo realizando desplazamientos frontales (Springer, 2013).



Figura 4. Dron tipo ala fija. Modelo Trimble UX5 HP.
Nota: Copyright 2020 recuperado de <https://www.trimble.com>

- Tipo helicóptero: en este caso nos encontramos con una sustentación basada en alas giratorias y con las ventajas, en comparación al anterior tipo, de la posibilidad de realizar vuelos estacionarios y de desplazarse en los tres ejes.

También son RPA con buena autonomía y con una gran capacidad de “payload” (carga acoplado al dron) permitiendo abarcar de manera polivalente los trabajos técnicos. En su contra, debido a su complejidad mecánica, su mantenimiento es más elevado y costoso y, también, su pilotaje es más complejo que los demás (Kreps, 2016).



Figura 5. Dron tipo helicóptero. Modelo Alpha 800 UAV.
Nota: Copyright 2020 recuperado de <https://alphaunmannedsystems.com/>

- Tipo multirrotor: es el más extendido y conocido por su gran comercialización y gran alcance de la sociedad civil. Se basa en una sustentación de alas giratorias como el tipo helicóptero, pero con mayor cantidad de rotores. Comúnmente vemos los RPA de cuatro rotores llamado cuadricóptero, pero también existen hexacópteros y octocópteros para trabajos que se requiera mayor potencia de sustentación por la carga que debe transportar.

Sus principales ventajas son la estabilidad y el menor mantenimiento por la sencillez mecánica. Sin embargo, su autonomía es el punto flaqueante de este tipo de RPAS (Boyle, 2015).



Figura 6. Dron tipo multirrotor. Modelo DJI Matrice 200.
Nota: Copyright 2020 recuperado <https://www.dji.com>

Conceptos

El cambio tecnológico es un proceso de carácter temporal y acumulativo en los ámbitos de investigación, desarrollo e incorporación de nuevas tecnologías. Una de las formas de mejorar la productividad en la industria de la construcción son los drones (Villalta Ayala & Guerra Jara, 2016), instrumentos controlados por una persona a la que se le denomina piloto en tierra, y en algunos casos también se cuenta con el apoyo de una computadora y equipo adicional; de ahí que asimismo se les conozca como sistemas aeronáuticos piloteados remotamente o RPAS, por las siglas en inglés de Remotely Piloted Aircraft Systems.

En líneas generales, sus aplicaciones pueden clasificarse en tres grandes categorías: lúdicas, militares e industriales (Hassanalian & Abdelkefi, 2017). Puesto que permiten la reducción tanto de costos como de tiempos de ejecución en los proyectos, además de obtener información más precisa, en el sector de la construcción sus principales usos son la fotogrametría (Puri, Nayyar, & Raja, 2017), termografía, fotografía y video aéreos (Floreano & Wood, 2015), inspección industrial (Raygoza Bello, Toriz Palacios, & Sánchez Romero, 2016) y seguimiento de avance de obra (Charfen Garcia, 2015) y más recientemente en mantenimiento de edificaciones (Cruz Ruiz, 2016).

La limpieza de ventanas de rascacielos según (Mosquera M. & Gualdron G., 2017) se puede apreciar que ante la tendencia de aumento de construcción de rascacielos y de la altura de los mismos, crece la necesidad de implementar nuevas tecnologías para hacer que dicho proceso de limpieza sea seguro y económicamente viable; identificó que características básicas de los drones son necesarias al acoplar brazos robóticos y así aumentar su espectro de uso; y se estableció cuáles aspectos teóricos y conceptuales, nociones y enfoques emergentes deben ser tenidos en cuenta para fundamentar una propuesta de plataforma voladora con brazo robótico enfocado a operar y hacer más eficaz el proceso de limpieza de ventanas de rascacielos (López Gallego, 2016).

Principales exponentes teóricos del tema a investigar

4.7.2. Marco Histórico

A Nivel Nacional

Según (Romero T., 2019) en Colombia los primeros drones empezaron a volar a principios de década con pequeños aviones que vigilaban bases. Fue el punto de partida para una de las flotas más experimentadas de América Latina. El coronel Eliot Benavides, jefe de la Dirección de Aeronaves Remotamente Tripuladas de la FAC, afirma “tuvimos la oportunidad de darle un uso prematuro a esta tecnología y decidimos profundizar. Se hicieron grandes inversiones, se formó personal, reorganizamos la fuerza y preparamos las instalaciones. Sabíamos que era una tecnología que llegó para quedarse”.

Hoy por hoy los drones cubren 45 por ciento del espacio aéreo colombiano. Más de 300 militares de las FAC trabajan solamente con ART en siete bases del país, además de decenas más en Aviación del Ejército y en la oficina de Telemática de la Policía. Aunque la cifra es confidencial, habría en Colombia entre 100 y 150 aeronaves de este tipo que realizan toda clase de misiones.

El boom actual del uso de estos dispositivos también está en el sector civil. Para Rafael Padilla, de la Asociación de Aeronaves Remotamente Tripuladas de Colombia (ARTC) los drones actualizarán predios, levantarán planes de riesgo en los municipios, vigilarán la deforestación, fumigarán, serán herramientas claves para la agricultura de precisión, trazarán mapas más precisos, entre muchas más funciones con gastos hasta tres veces más bajos. El problema por ahora es que la “legislación muy quedada respecto a la tecnología”. Aerocivil viene desarrollando una normatividad que permitiría un crecimiento ordenado, urgente para seguir avanzando y evitar incidentes.

A futuro el otro camino es desarrollar tecnología propia. La FAC desde ya planea tener una flota ‘hecha en Colombia’ en 2020. En 2015 se presentó oficialmente el Iris, un ART producido por la Corporación de la Industria Aeronáutica Colombiana (CIAC), la FAC y la Dirección de Ciencia, Tecnología e Innovación del Ministerio de Defensa.

A nivel Internacional.

Hace más de 100 años, en 1907, los hermanos franceses Jacques y Louis Charles Bréguet llevaban a cabo con éxito uno de los primeros vuelos pilotados. El primer cuadricóptero en la historia se elevó apenas medio metro antes de volver al suelo (Murillo González, 2015). Aunque todavía muy lejos de los drones que conocemos hoy en día, ese primer vuelo marcaría la historia de los años venideros (Benjamin, 2020).

Mientras que la industria aérea tripulada se desarrolló a pasos agigantados con el objetivo de unir los 5 continentes, el nicho de los vuelos no tripulados fue relegado a aplicaciones militares, industrias especializadas y respuesta a emergencias (Vargas Ramírez & Paneque Gálvez, 2019). Según John W.R. Taylor en su libro ‘Jane’s Pocket Book of Remotely Piloted Vehicles’, el desarrollo militar fue tal que tan sólo 10 años después, en 1917, el ejército inglés desarrolló el Ruston Proctor Aerial Target. Usando tecnología de control remoto inventada por Nikola Tesla y Archibald Low, el objetivo del dron era cargar un misil y estrellarse con el enemigo (Medea, 2012).

Esta invención, sin embargo, nunca fue implementada en el campo de batalla. En 1943, los alemanes fueron los primeros en desplegar naves no tripuladas. Cargando una bomba de 2.300 libras, el FX-1400 o ‘Fritz X’ se convirtió en el ancestro de las armas guiadas de precisión.

Tomaría más de 6 décadas ver la primera aplicación civil de los drones. En el CES (una de las ferias de electrónica de consumo más importantes del mundo) del año 2010, la compañía francesa Parrot presentó el primer dron listo para volar. Usando wifi y un teléfono inteligente, el usuario podría controlar el Parrot AR Dron remotamente.

A partir de ese año, el mercado de los drones ha crecido constantemente. En 2017, las ventas de drones de uso civil crecieron en 34,3% respecto al año anterior. De hecho, según Global Markets Inside, el mercado de los drones civiles puede llegar a los 24.000 millones de dólares para 2024. Si bien existen estadísticas de registro en otros países, en Colombia resulta difícil hacer un cálculo acertado.

Aunque en el país están volando drones civiles desde principios de la década de 2010, a la Aerocivil le tomó hasta 2015 regular estos vuelos no tripulados.

4.7.3. Marco Normativo

A nivel Nacional

- a. Circular Reglamentaria No. 002 “*Requisitos Generales de Aeronavegabilidad y Operaciones para RPAS*”.
- b. Resolución 04201 de 2018 “*Por la cual incorporan a la norma RAC 91 de los Reglamentos Aeronáuticos de Colombia unas disposiciones sobre operación de sistemas de aeronaves no tripuladas LIAS y se numeran como Apéndice 13, y se adoptan otras disposiciones*”

- c. Norma Técnica Colombiana - NTC 5828 *“Pinturas al agua tipo emulsión para uso exterior de alta resistencia”*.
- d. Decreto 506 de 2003 *“Por el cual se reglamentan los Acuerdos 01 de 1998 y 12 de 2000, compilados en el Decreto 959 de 2000”*.
- e. Resolución 1154 de 2016 *“Reglamento técnico aplicable a la etiqueta de pinturas base agua tipo emulsión de uso arquitectónico para interiores o exteriores, que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia”*.
- f. Norma Técnica Colombiana - NTC 4050 *“Cemento para mampostería”*
- g. Norma Técnica Colombiana - NTC 3546 *“Métodos de ensayo para determinar la evaluación en laboratorio y obra, de morteros para unidades de mampostería simple y reforzada”*.
- h. Norma Técnica Colombiana - NTC 6033 *“Criterios ambientales para ladrillos y bloques de arcilla”*.
- i. Reglamento Colombiano De Construcción Sismo Resistente NSR-10
- j. Resolución 3673 de 2008 *“Reglamento Técnico de Trabajo Seguro en Alturas”*.
- k. Resolución 1409 de 2012 *“Reglamento de Seguridad para protección contra caídas en trabajo en alturas”*.
- l. Decreto 1072 de 2015 *“Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST)”*.
- m. Código Sustantivo del Trabajo.
- n. Norma de Gestión Ambiental - NTC ISO 14001

A nivel Internacional

A nivel internacional existen regulaciones propias de cada país frente a la operación de drones. Algunas de las normas de más amplia difusión son las elaboradas por el gobierno español que sirvieron de modelo para el resto de la Comunidad Europea. Decretos como el Real Decreto 1036/2017 *“por el que se regula la utilización civil de las aeronaves pilotadas por control remoto”*, Real Decreto 552/2014 *“Reglamento del aire y disposiciones operativas comunes para los servicios y procedimientos de navegación aérea”*, Real Decreto 57/2007 *“Reglamento de Circulación Aérea”*.

Según (CNN Español, 2018) en el contexto americano El artículo 8 del Convenio de Aviación Civil Internacional (conocido como Convenio de Chicago 1944) establecía, sobre las naves sin piloto, que éstas no pueden sobrevolar el territorio de un Estado a menos que tenga autorización concreta. Por ello, cada nación es la que debe legislar sobre cómo, cuándo y de qué forma esta clase de naves (entre las que se encuentran los drones), especialmente las civiles (Clarke & Bennett Moses, 2014), pueden funcionar.

ESTADOS UNIDOS

La Administración Federal de Aviación de Estados Unidos estipula dos supuestos en los que los drones están permitidos: para uso recreativo (solamente) y para uso recreativo y comercial. Ambos comparten la mayor parte de las características de vuelo: además de registrar el modelo de dron usado, la autoridad estipula que la nave no puede pesar más de 24 kilos, que nunca puede volar cerca de otra aeronave ni de personas y que no puede subir a más de 122 metros de altura. Sólo se puede volar cerca de aeropuertos con permiso previo y siempre debe ser visible para el piloto.

MEXICO

En general, en México se permite el uso de drones siempre y cuando sea en lugares en los que haya reunidas menos de 12 personas y el piloto pueda ver en todo momento la localización del objeto volador. Según establece la Dirección General de Aeronáutica Civil en un documento de 2017, el piloto es responsable y debe cumplir las leyes no solo de aviación sino también de privacidad y propiedad intelectual. Sólo pueden volar por el día, salvo si tienen permiso expreso para hacerlo de noche.

ARGENTINA

Argentina exige requerimientos para el registro antes del vuelo: ser mayor de edad (o, en caso de tener entre 16 y 17 años, estar acompañado de un adulto). Además, el piloto debe tener un certificado de aptitud psicofisiológica y seguro de responsabilidad por posibles daños, según detalla la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC). No se puede volar cerca de aeropuertos ni en zonas densamente pobladas. El aparato debe estar a más de 30 metros de distancia de las personas que no tengan que ver con la operación de vuelo y no puede ascender más de 122 metros de altura.

VENEZUELA

En Venezuela no solo se requiere de un registro previo para volar un dron, sino que el piloto debe aprobar un curso sobre su pilotaje, según establece el Ministerio del Poder Popular para los Transportes. Según su normativa, solo se puede volar durante las horas del día y el aparato no puede acercarse a zonas prohibidas. El dron debe ser siempre visible para el piloto (no alejarse más de 450 metros en horizontal) y no puede volar a una altura superior a los 122 metros. Además, debe contar con seguro de responsabilidad por posibles daños. Los drones de hasta 25 kilos para uso recreativo no requieren de autorización previa al vuelo, sí los de mayor peso.

4.7.4. Marco Productivo

Procesos tecnológicos de producción.

(Brito J., 2014) relaciona las categorías que existen son en Colombia según la Aerocivil son 3: A, B y C.

La primera es la categoría A, abierta. Esta categoría es a la que pertenecen los pilotos aficionados o personas curiosas por los drones. Las personas en ella no necesitan licencia para volar “dado que su operación significa un riesgo menor”, según la Aerocivil, pero se someten a las normas generales de la reglamentación. A esta categoría pertenecen todos los drones que tengan un peso de entre 250 gramos y 25 kilogramos, incluso si su fin es comercial.

Estos aparatos pueden ser operados solamente en el día, a no más de 120 metros de altura y en un radio que no puede exceder los 500 metros alrededor del piloto. Así mismo, se prohíbe su uso sobre multitudes, edificios o áreas pobladas. También se debe volar alejado por lo menos 9 kilómetros de aeropuertos y 2 kilómetros de la Presidencia y otros entes estatales.

Se debe resaltar que gran parte de los drones civiles se encuentran dentro de esta categoría. Por ejemplo, DJI, el fabricante chino que cuenta con una participación de mercado de más del 80%, tiene toda su línea de s dentro de la clasificación A.

En la categoría B se encuentran todos los drones con un peso de más de 25 y menos de 150 kilogramos. En este caso, no sólo se debe contar con el registro de la Aerocivil, sino que además el operador debe contar con autorización expresa de la entidad, ya que su operación es considerada como de riesgo medio.

Adicionalmente, todos los drones cuya operación viole los límites impuestos por la categoría A, deben ser registrados como categoría B. Esto significa que los operadores podrían volar el dron por encima de multitudes y edificios, y transportar materiales para fumigación o aspersión. De la misma forma, su operación horizontal se expande a 750 metros.

Por último, la categoría certificada C aplica a todos los drones con un peso superior a 150 kilos. El vuelo de este tipo de aeronaves no está permitido en Colombia. Sin embargo, la Aerocivil no se cierra a explorar proyectos de investigación e innovación en esta categoría. También dejó el espacio abierto para que la Organización Aeronáutica Civil Internacional emita reglamentos que puedan ser homologados en el país.

En el momento, se pueden encontrar en el mercado distintos drones de fabricación china con un rango de precios bastante extendido. Los más baratos y con menos funciones están alrededor de los 200.000 pesos colombianos. Por otro lado, los drones de marca DJI tienen precios que van desde 400.000 pesos por el más básico, hasta 3.800.000 por el modelo Mavic que cuenta con hasta 25 minutos de autonomía y permite grabar en 4K.

En 2015, se realizó en Medellín el Colombia Drone Expo –Code-. Con más de 70 stands y 1.500 visitantes, el evento es uno de los primeros dedicados enteramente a este mercado no solo en Colombia, sino en toda la región. Las cosas así, vemos que, aunque todavía algo verde en el país, el potencial de los drones todavía tiene bastante camino que recorrer y que esta es una economía que cada vez coge más alas en el país.

5. NOMBRE DEL SERVICIO

5.1. Nombre e imagen del servicio.

H&G Servicios Especializados ofrece un servicio de mantenimiento a edificaciones en actividades de pintura de fachada haciendo uso de un dispositivo tipo dron.

5.2. Composición del servicio.

El servicio de mantenimiento de edificaciones en fachada en actividades de pintura plantea una estructura de prestación en la que se contempla la atención de diferentes nichos de mercado. En primer lugar, las edificaciones de propiedad horizontal en sus diferentes sectores residencial, comercial e industrial que requieran hacer mantenimiento a fachadas mediante la contratación prestación servicios.

Como segundo nicho de mercado se encuentran las empresas constructoras que en la etapa final de sus procesos constructivos requieran dar terminación a la fachada bien sea mediante ladrillo a la vista para lo cual ofrecemos el servicio de aplicación de pintura si ese es el acabado.

La prestación del servicio está organizada mediante un proceso que inicia con la presentación de una propuesta económica y técnica estructurada de acuerdo a los requerimientos del cliente, una vez aprobada dicha propuesta se hace una inspección ocular al inmueble a fin de planear y definir detalles técnicos requeridos para el desarrollo de la actividad contratada. Una vez organizado se procederá con el equipo técnico a realizar la actividad contratada, este proceso estará supervisado para garantizar parámetros de calidad. Una vez finalizada la actividad se hará una revisión con el cliente a fin de la entrega de la obra se haga a completa satisfacción.

5.2.1. Insumos, elementos y componentes del servicio.

Tabla 7. Componentes del servicio.

INSUMOS	ELEMENTOS	COMPONENTES
<p>De acuerdo a la actividad a realizar se requerirán:</p> <p>a. Pintura</p> <p>b. Disolventes</p> <p>c. Agua</p>	<p>Elementos de protección:</p> <p>a. EPPs</p> <p>b. Arnés y eslinga</p> <p>Elementos asociados a la prestación del servicio:</p> <p>a. Dron</p> <p>b. Compresor</p> <p>c. Boquillas</p> <p>d. Líneas de seguridad</p>	<p>La prestación del servicio se compone de dos actividades principales consistentes en la pintura de fachadas.</p> <p>Actividades que serán desarrolladas por un equipo humano y técnico especializado.</p>

Nota: Elaboración propia

5.2.2. Especificaciones técnicas del servicio.

El servicio de pintura de fachadas se hará haciendo uso de un dispositivo tipo dron adaptado que permitirá aplicación de elementos químicos para pintura mediante boquillas adaptadas para alcanzar el mayor nivel de precisión haciendo más eficiente la ejecución de dichas actividades y reduciendo el riesgo inherente a esta labor en la actualidad.

5.2.3. Características físicas del equipo.

Tabla 8 . Ficha técnica.

• Tipo de vehículo: Dron topógrafo
• Empuje: 6 hélices y motores sin escobillas
• Peso máximo de despegue: 10,0 kg
• Carga máxima: 4 kg
• Autonomía ilimitada por suministro
• Cardan Giroscopio de 2 ejes
• Velocidad máxima: 50 km/h
• Resistencia al viento: 55 km/h
• Velocidad de misión: 30 km/h
• Distancia de cruce: 10 km
• Superficie ascenso: 300 m
• Seguridad: Protección en aterrizaje
• Material: Carbón aeronáutico y aluminio

Nota: Elaboración propia

5.2.4. Ventajas comparativas.

Como se identificó en el cuadro de variables, la aplicación de pintura de fachadas haciendo uso de un dispositivo tipo dron presenta varias ventajas comparativas frente a los otros métodos de realización de dichas actividades, como:

- a. Ahorro máximo en tiempo de trabajo
- b. Aumentar el rendimiento del material
- c. Emplear menos esfuerzo
- d. No expone al personal a riesgos en altura
- e. Mayor eficiencia en tiempos y materiales
- f. Flujo constante de pintura
- g. Fácil maniobrabilidad en superficies de difícil acceso

5.2.5. Presentación de dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso.

Prestación

La prestación del servicio está estructurada mediante un contrato concertado con el cliente, clientes que pueden ser personas naturales y jurídicas de naturaleza pública o privada y cuya propuesta se organizará de acuerdo a los requerimientos específicos de cada proyecto.

Modalidad

El servicio de mantenimiento de fachadas consiste en actividades de pintura. De acuerdo al interés del cliente se puede prestar solo el servicio seleccionado o se pueden incluir los insumos requeridos para la ejecución de dicha actividad. En cualquier modalidad, la prestación del servicio influye la asesoría de un equipo técnico especializado para garantizar los mejores resultados con alegría.

Requisitos

Teniendo en cuenta que la prestación del servicio de mantenimiento se hará haciendo uso de un dron, el uso de este equipo implica el cumplimiento de requisitos legales y técnicos que imponen algunas limitaciones frente a la ejecución de cada proyecto. Las edificaciones deben estar a una distancia de seguridad de redes de alta y media tensión, así mismo no pueden estar a menos de (un) 1 kilómetro de bases militares o instituciones con restricciones de seguridad. No deben existir arboles a menos de cincuenta (50) metros de árboles, postes o cualquier obstáculo que represente interferencia entre el operario y el equipo.

5.3. Proceso de producción del servicio de: Aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron.

5.3.1. Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.

La prestación del servicio está supeditada a la adaptación del dispositivo tipo dron que implica:

- a. Identificación de las mejoras requeridas por el dispositivo para su adaptación a las necesidades de aplicación.
- b. Diseño digital de las mejoras y adaptación al dispositivo.
- c. Realización de pruebas computarizadas del funcionamiento.
- d. Generación de dispositivo, ensamble y realización de pruebas.
- e. Implementación en obra bajo diversas condiciones.
- f. Estructuración de la propuesta de valor y condiciones de prestación del servicio.

g. Puesta en funcionamiento.

5.3.2. Duración del ciclo productivo.

La adaptación del dispositivo requerida para la prestación del servicio puede tomar alrededor de un año teniendo en cuenta que debe cumplir con la normatividad existente en Colombia en la materia y adicionalmente garantizar la eficiencia, eficacia y estándares ambientales que permita la prestación del servicio de manera sostenible.

5.3.3. Capacidad instalada.

Inicialmente contamos con una capacidad instalada representada por un equipo humano conformado por dos estudiantes en proceso final de formación en Construcción y Gestión en Arquitectura que cuenta con la asesoría de docentes con experiencia en la generación de s y servicios del sector de la construcción. De igual manera, contamos con la asesoría de profesionales en ingeniería de diferentes ramas incluido el sector tecnológico.

En cuanto a equipos contamos con equipos de cómputo y oficina que no permitirán estructurar el proyecto y así mismo adelantar la etapa de diseño del dispositivo requerido para la prestación del servicio.

5.3.4. Proceso de control de calidad.

Cada uno de los procesos y procedimientos será estructurado y compilado dentro de un sistema de gestión de la calidad que permita tener responsables y cuyo seguimiento garantice la ejecución de cada actividad con los más altos estándares de calidad.

5.3.5. Proceso de seguridad industrial.

Una de las principales motivaciones del desarrollo del proyecto surge al identificar el alto riesgo al que se ve expuesto el personal que desarrolla las actividades de pintura de fachadas. En este sentido cada proceso está orientado a establecer protocolos de seguridad que minimicen el riesgo en desarrollo de cualquier actividad asociada a la prestación del servicio.

5.3.6. Puesta en marcha, en obra o en el mercado.

La prestación del servicio está planeada de acuerdo a al cronograma planteado que contempla actividades específicas en la etapa de estructuración, diseño, implementación y puesta en funcionamiento. De acuerdo a los tiempos contemplados inicialmente la puesta en funcionamiento

es de aproximadamente un año, año en el cual adicionalmente a los procesos ya descritos se elaborará una estrategia comercial que permita difundir de manera efectiva el servicio prestado y que la entrada en el mercado se haga una vez cuente con el equipo técnico y humano necesario para su operación.

5.4. Necesidades y requerimientos.

5.4.1. Materias primas e insumos

El servicio de mantenimiento de fachadas en actividades de pintura requiere para su prestación el uso de insumos como pintura, agua, s de disolventes. Adicional a lo anterior y teniendo en cuenta que para la realización de dichas actividades se requiere del uso de un dispositivo tipo dron alimentado umbilicalmente se contempla la necesidad de adquirir aditivos para el mantenimiento de los equipos como compresor y dron, así como de los implementos necesarios para su correcto funcionamiento.

5.4.2. Pruebas y ensayos.

La puesta en funcionamiento de nuestro proyecto implica en primera medida la adecuación del dispositivo necesario para la prestación del mismo. En este sentido, se partirá del diseño del dron haciendo las adaptaciones y mejoras, paso seguido se programarán los ensayos computarizados que permitirá evaluar el desempeño del simulando múltiples condiciones de trabajo, condiciones que en terreno pueden llegar a afectar el correcto funcionamiento del dispositivo y por ende afectar la calidad en la prestación del servicio.

5.4.3. Tecnología herramientas, equipos y maquinaria.

Como se ha planteado a lo largo del documento, uno de los objetivos principales del proyecto es aplicar la tecnología en beneficio del sector de la construcción. Partiendo de esta premisa se concibe la idea de adaptar un dispositivo tipo dron para aplicar pintura y lavar fachadas, adaptación que implica no solo el uso de un elemento tecnológico de vanguardia sino hacer adaptaciones de ingeniería que permitan el suministro de insumos y energía para el correcto funcionamiento del dispositivo en las actividades contempladas en nuestro servicio.

5.4.4. Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo.

Cuando se haya evaluado el desempeño mediante simulaciones por computador y se hayan hecho las adecuaciones necesarias para que las condiciones externas afecten a la mínima la

ejecución de actividades, se hará la elaboración del dispositivo y se harán nuevamente pruebas, esta vez en terreno y con diversas condiciones que permitan reevaluar su desempeño y hacer los ajustes finales para su entrada en funcionamiento definitivo.

5.4.5. Sistema de presentación, empaque y embalaje.

Si bien la prestación del servicio está orientado a nicho de mercado específico, su promoción y comercialización se hará a través de una estrategia de publicidad que implica la creación de un sitio WEB, el uso de redes sociales y medios audiovisuales en los que se hará una exposición de los servicios prestados por la compañía, los proyectos ejecutados, nuestro equipo de trabajo y canales de comunicación con nuestros clientes que garanticen una relación estrecha y directa con el mercado.

5.5. Costos.

5.5.1. Precios unitarios.

Teniendo en cuenta que la prestación del servicio implica el uso de un equipo técnico y humano capacitado cuyos costos se relacionan en la estructura de presupuesto del proyecto, la estimación de precios unitarios se hará por cálculo de área a intervenir. Es importante aclarar que, si bien la prestación del servicio contempla unos costos fijos, los insumos y materiales de acuerdo a la actividad a desarrollar determinarán el precio unitario definitivo \$323.950.000. De acuerdo al análisis de costos se determinó un costo unitario por metro cuadrado como se relaciona en la sección valor comercial del servicio.

5.5.2. Costos globales de estructuración del servicio.

Inicialmente se hizo un análisis de depreciación de equipos para determinar la imputación por unidad de media en los costos, así:

Tabla 9. *Depreciación de equipos.*

DEPRECIACIÓN DE EQUIPOS				
ELEMENTO	VALOR INICIAL	VIDA ÚTIL AÑOS	DEP. AÑO 1	DEP. X HORA
Computador	5600000	5	\$ 1.866.666,67	\$ 793,65
Impresora	2000000	5	\$ 666.666,67	\$ 283,45

Software (AutoCAD, Revit, Escaner3D, SKETCHUP, Desarrollo)	15000000	1	\$ 15.000.000,00	\$ 6.377,55
Celular	2450000	3	\$ 1.225.000,00	\$ 520,83
Escáner	900000	1	\$ 900.000,00	\$ 382,65
Dron	12000000	5	\$ 4.000.000,00	\$ 1.700,68
Tablet para pilotaje	200000	5	\$ 66.666,67	\$ 28,34
Compresor	3500000	5	\$ 1.166.666,67	\$ 496,03
Equipos de seguridad	2000000	5	\$ 666.666,67	\$ 283,45
Generador y cable	4000000	5	\$ 1.333.333,33	\$ 566,89
Equipo GPS	2000000	5	\$ 666.666,67	\$ 283,45
Cámara fotográfica	300000	5	\$ 100.000,00	\$ 42,52
Equipo de escaneo 3D	10000000	5	\$ 3.333.333,33	\$ 1.417,23
TOTAL				\$ 13.176,73

Nota: Elaboración propia

La desagregación completa de costos se describe a continuación:

Tabla 10. *Desagregación de costos de operación.*

COSTOS DE OPERACIÓN X HORA		
COSTOS FIJOS	Arriendo	\$ 12.244,90
	Gastos de Administración	\$ 93.750,00
	Servicios Públicos	\$ 2.040,82
	Seguridad Social	\$ 25.510,20
	Obligaciones Financieras	\$ 15.306,12
	Equipos y herramienta	\$ 13.176,73
COSTOS VARIABLES	Insumos	\$ 101.700,00
	Mano de Obra	\$ 31.250,00
	Otros equipos	\$ 1.317,67

COSTOS HORA

\$ 296.296,44

Nota: Elaboración propia

5.5.3. Valor comercial del servicio.

El valor comercial del servicio y siguiendo la misma línea de los argumentos expuestos en el ítem de precios unitarios estará determinado por un conjunto de factores dentro de los cuales la principal variación recae en el tipo de insumo requerido en cada una de las actividades contratadas tipo de pintura y el número de manos que requiera la edificación, a lo anterior se sumarán los costos fijos descritos en el presupuesto y aplicación se hará de acuerdo los requerimientos puntuales de cada cliente.

Para definir el valor comercial en cada proyecto se hará un análisis de la composición de costos y gastos que permita de igual manera generar una utilidad para la compañía bajo la desagregación expuesta a continuación

Tabla 11. Estructura de costos.

VALOR	COSTOS			GASTOS GENERALES			UTILIDAD
	INSUMOS	EQUIPOS	PERSONAL	PERSONAL ADMINISTRATIVO	POLIZAS E IMPUESTOS	OTROS GASTOS	

Nota: Elaboración propia

Luego de realizar el análisis de costos se estableció un margen de utilidad de 30% que representa:

Tabla 12. Precio de venta.

COSTOS M2 DE PINTURA	\$ 8.461,55
UTLIDAD	\$ 2.538,45
PRECIO DE VENTA M2 PINTURA	\$ 11.000,00

Nota: Elaboración propia

6. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA

6.1. Políticas empresariales.

6.1.1. Visión del Plan de Empresa

Ser en 2025 referencia nacional en la industria de la construcción y en la prestación de servicios para el sector de la infraestructura, tanto civiles como industriales. Una compañía que participa en el desarrollo de sectores básicos para la economía. Una empresa comprometida con el progreso económico y social de las regiones en las que está presente.

6.1.2. Misión del Plan de Empresa

Posicionarnos como uno de los primeros actores en todos aquellos sectores en los que concurre la prestación del servicio, como un medio para potenciar su competitividad, maximizar la creación de valor en la relación con los clientes y continuar atrayendo talento hacia la organización.

Satisfaciendo las necesidades de los clientes, ofreciendo una cartera de s diversificada, innovando día a día e invirtiendo de forma selectiva para incrementar la oferta de servicios y actividades.

Mejorando de forma continuada los estándares de calidad, seguridad y fiabilidad en los servicios que ofrece.

Expandiendo la actual base de clientes del Grupo a través de un continuo esfuerzo comercial en nuevos mercados.

6.2. Estructura organizacional y perfil de cargos.

6.2.1. Departamentalización de la empresa.

La empresa estará organizada inicialmente en dos departamentos, de un lado el área administrativa y financiera y por el otro el área de proyectos o área operativa. Esta estructura organizacional permitirá un funcionamiento eficiente y capitaliza los recursos humanos y físicos.

6.2.2. Organigrama, recursos humanos.

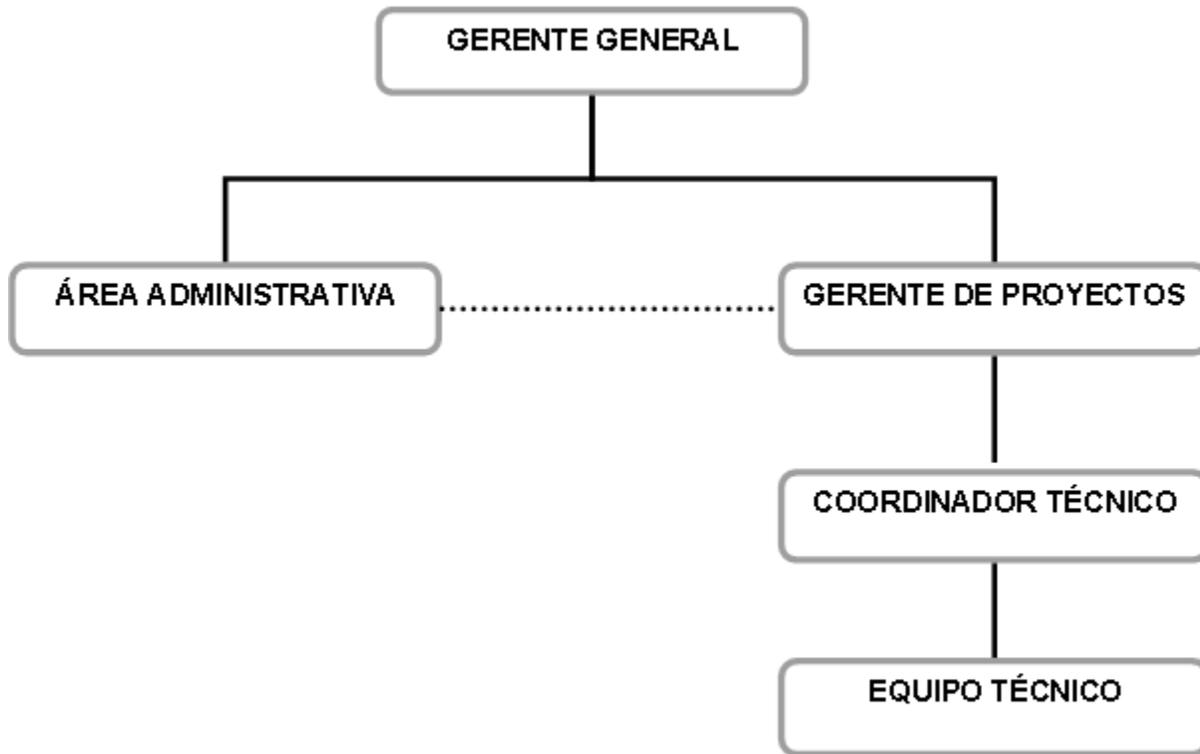


Figura 7. Organigrama, recursos humanos.
Elaboración propia

6.3. Constitución de la empresa y aspectos legales.

6.3.1. Tipo de sociedad a constituir

La empresa se constituirá como una Sociedad por Acciones Simplificada – S.A.S. de acuerdo a las características contempladas en la Ley 1258 de 2008, ley que regula este tipo de sociedades.

6.3.2. Análisis y aplicación de la legislación vigente.

La Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) es una sociedad de capitales constituida por una o varias personas naturales o jurídicas que, luego de la inscripción en el registro mercantil, se constituye en una persona jurídica distinta de su accionista o sus accionistas, y en cual los socios sólo serán responsables hasta el monto de sus aportes, en este sentido H&G SERVICIOS ESPECIALIZADOS S.A.S. se constituirá mediante documento privado y se registrará ante la Cámara de Comercio de Bogotá. Según (Equipo editorial, 2009) el documento privado de constitución deberá contener como mínimo los siguientes aspectos:

- a) Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas.
- b) Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras “sociedad por acciones simplificada”; o de las letras S.A.S.
- c) El domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución.
- d) El término de duración, si este no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad se ha constituido por término indefinido.
- e) Una enunciación clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.
- f) El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que estas deberán pagarse.
- g) La forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal.

Una vez constituida la S.A.S, se conforma una persona jurídica con vida propia e independiente a los socios que la conforman.

6.3.3. Protección intelectual e industrial del servicio.

La prestación del servicio se amparará bajo el derecho de propiedad industrial que como se describe en (Universitaria, 2014), es el derecho que se ejerce sobre las creaciones que tienen aplicación en la industria, entendiéndose por industria cualquier actividad productiva, incluidos los servicios. Es derecho de los inventores, innovadores o diseñadores de los s que marquen un avance técnico y tengan nivel inventivo y aplicación en la industria, aparecer como tales, sin perjuicio de los derechos patrimoniales que puedan pertenecer a una Universidad y/o a la entidad que contrata o financia el proyecto.

Así mismo, teniendo en cuenta que para desarrollar el objeto social de nuestra empresa se requiere la adecuación de un dispositivo tipo dron, esta adecuación y/o el resultante se registrará bajo una patente que según (Universitaria, 2014), son las creaciones de procedimiento, en todos los campos de la tecnología que sean nuevas, tengan nivel inventivo y sean susceptibles de aplicación industrial. Sobre las cuales se ejerce el derecho de explotar en forma exclusiva,

impidiendo su fabricación, venta o utilización sin consentimiento del titular quien como obligación o contraprestación pone a disposición del público su invención.

7. PLAN FINANCIERO

7.1. Precio del servicio

Tabla 13. *Precio del servicio.*

SERVICIO	PRECIO DE VENTA DE LA COMPETENCIA	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN SU COSTO (1 - M/C)	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE SU DECISIÓN	PRECIO SEGÚN PERCEPCIÓN DEL CLIENTE	QUÉ PESO POSEE EN LA TOMA DE TU DECISIÓN	PRECIO DE VENTA SUGERIDO	AJUSTE DEL PRECIO DE VENTA
Aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron	\$ 12.000	40,00%	\$ 10.262	40,00%	\$ 10.500	20,00%	\$ 11.005	\$ 11.000

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

En el cuadro anterior se aprecia cómo se establecen los precios de venta de los diferentes productos, es de resaltar que el producto aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron prevalece la variable competencia, al cual se le asignó un 40%. El costo tiene alta repercusión en el producto aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron donde su peso en el precio de venta es del 40%. Por último, se aprecia que la percepción tiene un valor sobresaliente en el producto, aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron asignando un 20% de peso en su valor final.

7.2. Costos de distribución

Tabla 14. *Costos de Distribución.*

No.	PRODUCTO	PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO	PORCENTAJE DE COMISIÓN POR VENTA (DISTRIBUCIÓN) DEL PRODUCTO.	GASTO DE DISTRIBUCIÓN DEL PRODUCTO
1	Aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron por metro cuadrado	11.000	2%	\$ 220

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Se tiene 1 producto. Los gastos de distribución son del 2%. La comisión por venta es de aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron por metro cuadrado \$220 aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron por metro cuadrado. En promedio genera gastos de ventas del 2%

7.3. Costos de publicidad

Tabla 15. *Costos de Publicidad.*

TIPO DE CAMPAÑA	COSTO POR CAMPAÑA	PERIODICIDAD	PRESUPUESTO ANUAL
Televisión			0
Radio			0
Prensa escrita			0
Revistas especializadas o selectivas			0
Directorio Telefónico			0
Internet (Página Web)	300.000	ANUAL	300.000
Internet (Banners, Pop-Ups Y Pop Unders)	500.000	ANUAL	500.000
Publicidad Exterior, Afiches, Avisos			0
Publicidad Directa (Tarjetas, Volantes Portafolios)			0
Muestras Gratis			0
Participación En Ferias Y Eventos Promocionales			0
GASTO TOTAL PRESUPUESTO DE PUBLICIDAD ANUAL			800.000

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

El presupuesto de publicidad del proyecto es de \$800.000 anuales. Se establece una campaña en internet (banners, pop-ups y pop unders) por valor de \$500.000 que corresponde al 62,5% del total del presupuesto, el segundo rubro en importancia, por el valor que se asigna del total, es internet (página web) el cual representa un 37,5% (\$3.000.000/año).

7.4. Proyección de ventas

De acuerdo al comportamiento del mercado se puede establecer que el crecimiento anual para el sector de la construcción y más puntualmente para el servicio de pintura de fachadas corresponde a un 4% para el primer año y un 6% para el segundo año como se relaciona la Tabla 16.

Tabla 16. *Variables de crecimiento anual.*

VARIABLES A TENER EN CUENTA PARA EL CRECIMIENTO ANUAL	Del Año 1 al Año 2	Del Año 2 al Año 3
Crecimiento de la industria	2%	2%
Incremento en cubrimiento de mercado	1%	2%
Incremento en capacidad instalada	1%	2%
Total incremento anual	4%	6%

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

De los porcentajes de crecimiento establecidos se desprende la proyección anual de ventas para los tres primeros años de operación como se muestra en la Tabla 17.

Tabla 17. Datos proyección de ventas.

SERVICIO	Año 1		Año 2		Año 3	
	Unidades	Pesos	Unidades	Pesos	Unidades	Pesos
1 Aplicación de pintura por aspersión en fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron por metro cuadrado.	48.772	\$ 536.492.000	50.747	\$ 558.217.000	53.853	\$ 592.383.000
	total	\$ 536.492.000		\$ 558.217.000		\$ 592.383.000

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

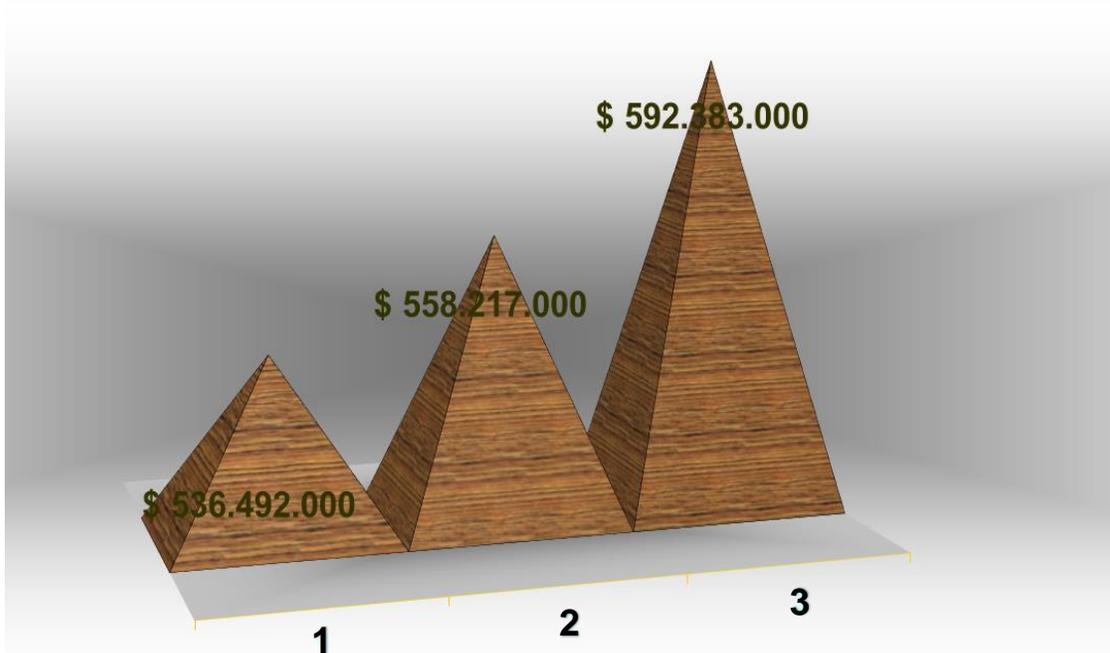


Figura 8. Proyección de ventas anuales.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

De acuerdo a al análisis de mercado realizado, se proyectan unas ventas para el primer año de 48.772 m2 de aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron, correspondiente a \$536.492.000. Para el segundo año 50.747 m2 correspondiente a \$558.217.000 y para el tercer año 53.853 m2 que representan \$ 592.383.000 en ventas.

7.5 Diagramas de flujo para la prestación del servicio de aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron

DIAGRAMA DE FLUJO INSUMOS

El diagrama de flujo de insumos Figura 9 muestra la secuencia lógica de pasos necesarios para el aprovisionamiento de insumos requeridos para la adecuada prestación del servicio.

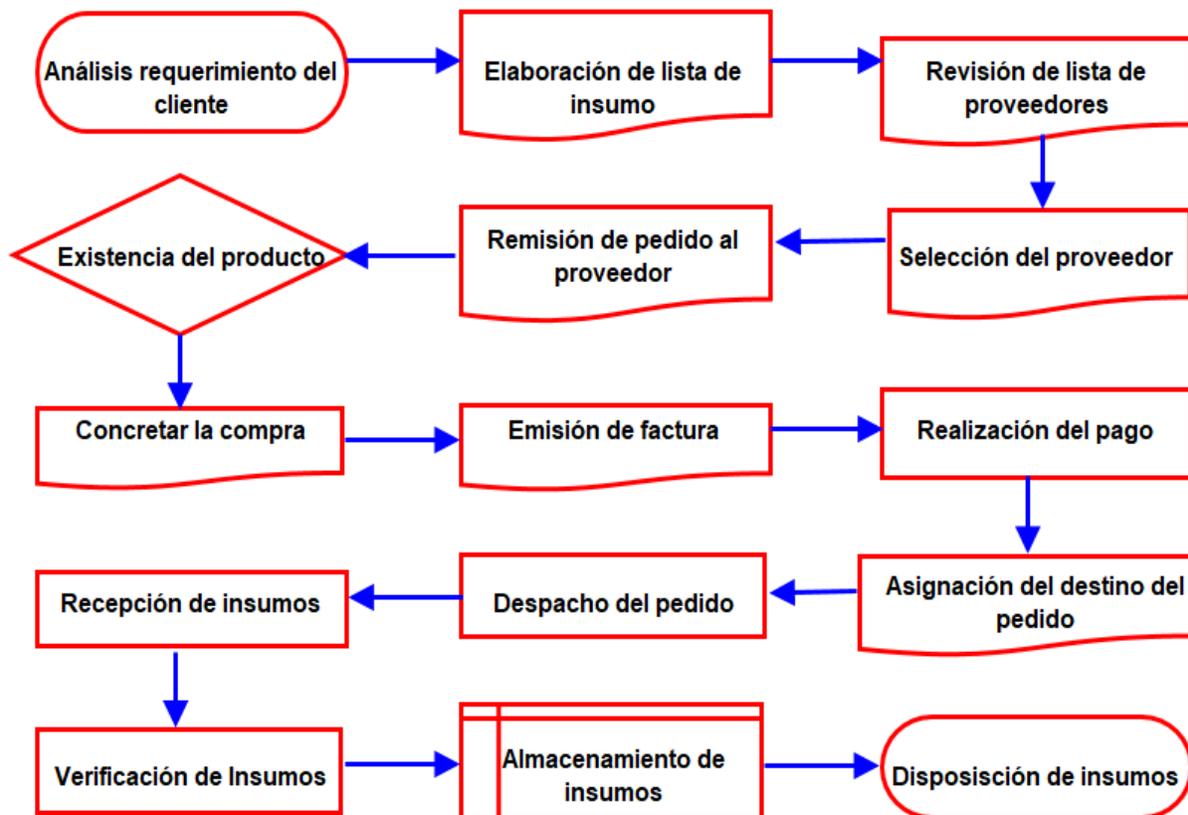


Figura 9. Diagrama de Insumos.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

DIAGRAMA DE FLUJO DE VENTAS

A su vez, el diagrama de flujo de ventas Figura 10 muestra la secuencia lógica de pasos necesarios para el desarrollo del proceso de ventas requerido para la adecuada prestación del servicio.

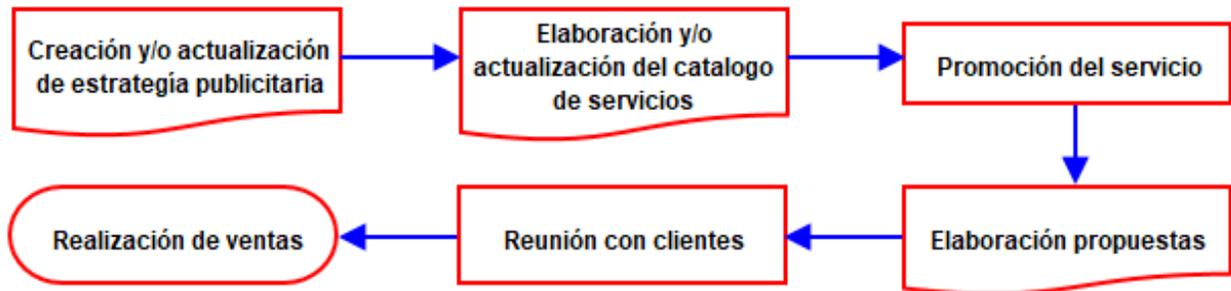


Figura 10. Diagrama de Flujo de Ventas.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SERVICIO

De otro lado, el diagrama de flujo representado en la Figura 10 describe la secuencia lógica de pasos necesarios garantizar la adecuada prestación del servicio.

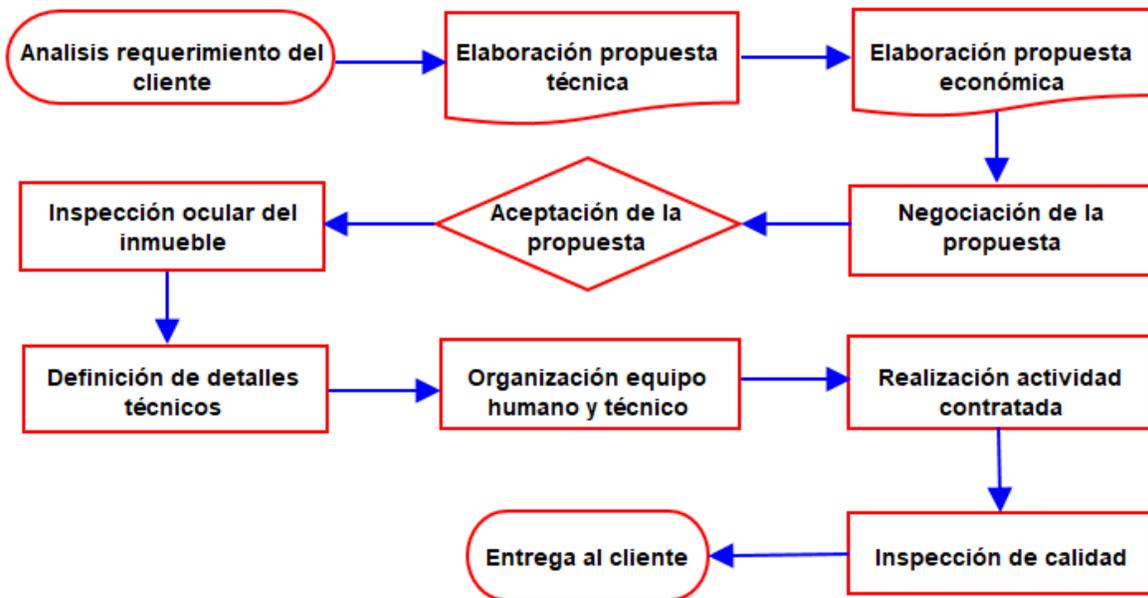


Figura 11. Diagrama del Servicio.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.6 Fichas técnicas

7.6.1. Brochure



H&G SERVICIOS ESPECIALIZADOS S.A.S.

APLICACIÓN DE PINTURA POR ASPERSIÓN DE FACHADAS HACIENDO USO DE DISPOSITIVO TIPO DRON

Somos una empresa dedicada a prestar el servicio de aplicación de pintura en fachadas de edificaciones de gran altura con equipos RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, Sistema Aéreo Tripulado por Control Remoto), nosotros innovamos y aportamos al sector de la construcción tecnología para esta actividad de alto riesgo que requiere personal y gasto de equipos de seguridad y andamiaje.

H&G Servicios Especializados S.A.S. es una empresa que presta sus servicios al sector de la construcción especialmente a grandes constructoras que desarrollan proyectos de vivienda de interés social, un mercado inmobiliario que año tras año aumentan sus cifras en oferta y demanda, este mercado de vivienda es una tendencia en crecimiento ya que los constructores le están apostando a construir viviendas en propiedad horizontal orientado principalmente a edificios entre 6 a 18 pisos exclusivos para vivienda, esta es la especialidad de nuestra empresa.

Calle 76 # 15 - 22

PBX: 7542210

CELULAR: 3214410059

Figura 12. Brochure Servicio H&G Servicios Especializados
Elaboración propia.

7.6.2. Ficha de comercialización

Tabla 18. Ficha de Comercialización.

FICHA TECNICA DE LA MERCANCIA A VENDER:		PINTURA DE FACHADA CON DRON X M2	
TIEMPO DE LA PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO	8	/MINUTOS	
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO			
<p>Esta ficha técnica relaciona características de maquinaria y equipo técnico y humano necesario para proceso de comercialización del servicio de pintura de fachada con dron por metro cuadrado.</p>			
EQUIPO HUMANO REQUERIDO		COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
Vendedor especializado en redes		Equipo con conocimiento específico publicidad, redes sociales, promoción y ventas.	
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN		6	/MINUTOS
SITIO DE COMERCIALIZACION		OFICINA H&G SERVICIOS ESPECILIZADOS / VIRTUAL	
MAQUINARIA Y EQUIPO A UTILIZAR PARA LA VENTA		Cantidad / tiempo	
Computador		2,00	
Internet		2,00	
Impresora		1,00	
Teléfono / Celular		1,00	
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO		6,00	MINUTOS
MERCANCIAS Y EMPAQUES		MERCANCIAS Y EMPAQUES	
Libretas			
Tarjetas			
Esferos			
Publicidad impresa			
INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA			
<p>Se aclara que parte del equipo relacionado se usa de forma simultanea</p>			

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.6.3. Ficha de servicios

Tabla 19. *Ficha de Servicios - Pintura en Fachada.*

FICHA TÉCNICA DEL SERVICIO:		PINTURA DE FACHADA CON DRON X M2
TIEMPO DE LA PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO	8	/MINUTOS
CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO FÍSICAS, QUÍMICAS Y DE PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO		
Esta ficha técnica relaciona características de maquinaria y equipo técnico y humano necesario para la prestación del servicio de pintura de fachada con dron por metro cuadrado.		
EQUIPO HUMANO REQUERIDO	COMPETENCIAS REQUERIDAS POR EL EQUIPO HUMANO	
Operario de Dron	Equipo con conocimiento específico de funcionamiento del equipo tipo dron, así como de la realización de actividades de pintura de fachadas	
Oficial de Obra		
TIEMPO TOTAL HORAS HOMBRE POR UNIDAD DE PRODUCCIÓN	8	/MINUTOS
SITIO DE PRESTACIÓN DEL SERVICIO	VARIABLE	
MAQUINARIA Y EQUIPO POR UTILIZAR PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO	Cantidad /tiempo	
Dron		1,20
Tablet de pilotaje		1,20
Compresor		1,20
Generador y cable		1,20
Equipos se seguridad		1,20
TIEMPO TOTAL MÁQUINA EMPLEADO	6,00	MINUTOS
INSUMOS POR EMPLEAR	INSUMOS POR EMPLEAR	
PINTURA		
AGUA		

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Se aclara que la maquinaria y equipo relacionado se usan de forma simultanea

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.7. Proceso de producción del servicio

7.7.1. Presupuesto de inversión

La inversión total para a la realización del proyecto es de \$ 59.300.000. De este total, se aporta el 56,66% con recursos propios y se espera conseguir créditos por el 43,34%. De la inversión se destina para capital de trabajo el 16,86% y para activos fijos el 83,14%, datos que se pueden evidenciar en la Tabla 20.

Tabla 20. Resumen de Inversión.

	RECURSOS PROPIOS		CREDITO		NO REEMBOLSABLES Y DONACIONES	TOTAL	
ACTIVOS FIJOS	\$ 23.600.000	70%	\$ 25.700.000	100%	\$ -	\$ 49.300.000	83%
CAPITAL DE TRABAJO	\$ 10.000.000	30%	\$ -		\$ -	\$ 10.000.000	17%
TOTAL GENERAL	\$ 33.600.000		\$ 25.700.000		\$ -	\$ 59.300.000	
DISTRIBUCION INVERSION	56,66%		43,34%				

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.7.2. Presupuesto de costos

El presupuesto de costos se hizo desagregando los costos fijos mensuales y anuales de operación y que se relacionan en la Tabla 21.

Tabla 21. Costos Fijos de Proyecto.

TIPO DE COSTO	MENSUAL	ANUAL
MANO DE OBRA	\$ 2.700.000	\$ 32.400.000
COSTOS DE PRODUCCION	\$ 3.105.706	\$ 37.268.472
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 5.785.656	\$ 69.427.868
CREDITOS	\$ 597.805	\$ 7.240.991
DEPRECIACION	\$ 1.065.833	\$ 12.790.000
TOTAL	\$ 12.189.167	\$ 159.127.331

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Los costos y gastos fijos del primer año, ascienden a \$ 159.127.331, se destinan 32,4 millones de pesos para mano de obra, se establecen 37,26 millones de pesos en costos de producción, se calculan 69,42 millones de pesos para gastos administrativos, se determinan 7,24 millones de pesos para créditos. se refieren exclusivamente a los intereses de los créditos obtenidos; no se presupuesta la cuota de amortización. se contabilizan 12,79 millones de pesos para depreciación.

Adicionalmente se describen los costos variables por unidad de servicio que corresponden a los costos de la materia prima y los gastos de venta por metro cuadrado relacionados en la Tabla 22.

Tabla 22. *Costos Variables por Unidad de Producción.*

PRODUCTOS	PRECIO DE VENTA	MATERIA PRIMA	M.O. VARIABLE	GASTOS DE VENTA	TOTAL COSTOS VARIABLES
Aplicación de pintura por aspersión en fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron	11.000	1.992	0	340	2.332

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.8. Proceso de Administración

7.8.1. Organigrama

La Figura 13 permite describir de forma gráfica el organigrama al interior de la compañía.

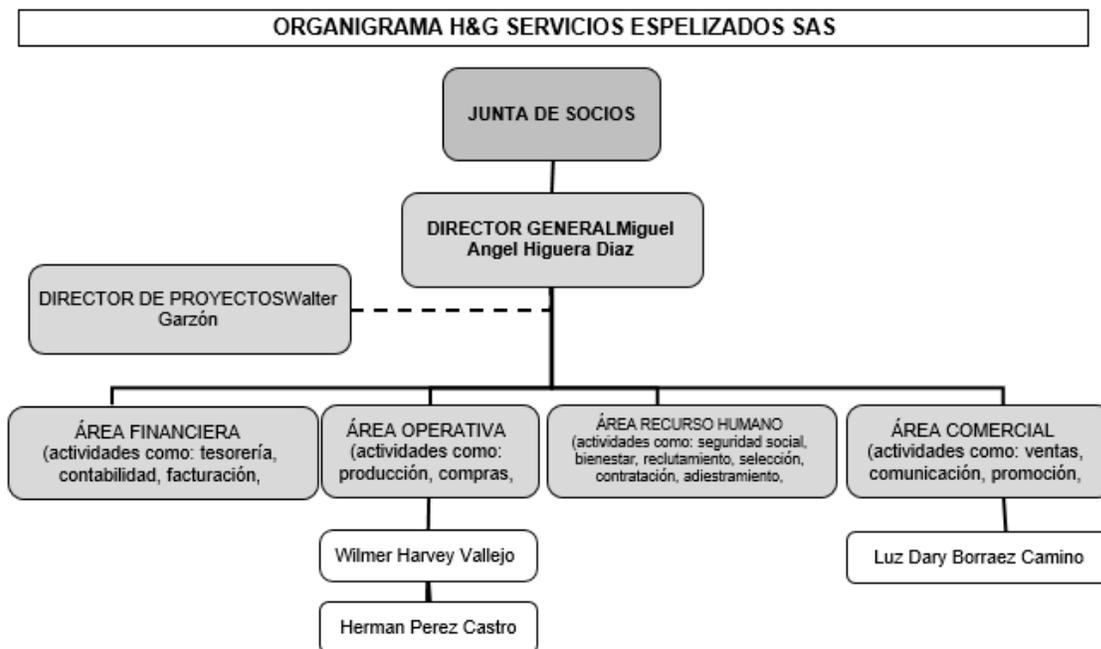


Figura 13. Organigrama empresarial.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.8.2. Funciones

La Tabla 23 relaciona los requerimientos profesionales para los diferentes cargos requeridos en la compañía describiendo de igual manera las funciones asignadas en el manual de funciones para cada cargo.

Tabla 23. Relación de perfiles profesionales requeridos.

H&G SERVICIOS ESPELIZADOS SAS			
MANUAL DE FUNCIONES			
CARGO	RESPONSIBLE / CARGO	FUNCIONES	PERFIL
DIRECTOR GENERAL	Miguel Angel Higuera Díaz	Gestionar las actividades de la organización estableciendo tareas, objetivos y prioridades. Desarrollar, implementar, coordinar, revisar, evaluar y mejorar los procedimientos y políticas de la empresa, además de las actividades e iniciativa. Monitorear y supervisar el progreso de proyectos, objetivos y costos de acuerdo con los presupuestos y plazos de tiempo establecidos. Llevar el control de los presupuestos, colaborar con socios e inversionistas y con los departamentos de Ventas, Finanzas y Contabilidad para	Constructor y Gestor en Arquitectura con experiencia en dirección de proyectos.

		discutir estrategias y así poder alcanzar todos los objetivos económicos de la empresa. Supervisar el desempeño de los integrantes de cada departamento, autorizar y gestionar la creación de otros departamentos y las posiciones asociadas con ello.	
DIRECTOR DE PROYECTOS	Walter Garzón	Planificación del proyecto y definición de objetivos Realizar reporte de viabilidad de proyecto Coordinación de recursos disponibles y equipo Organización del proyecto (Sprint, Agile) Desarrollo de plan de comunicación y objetivos interno Realizar análisis D.A.F.O (Oportunidades y amenazas) Evaluación y gestión del riesgo y posibles amenazas Monitorizar la ejecución del proyecto (tiempo, coste, calidad, riesgo) Control económico del proyecto Asegurar que los presupuestos se cumplen Supervisar la calidad en la ejecución del proyecto Gestionar departamentos compras, ingeniería	Constructor y Gestor en Arquitectura con experiencia en dirección de proyectos.
ÁREA OPERATIVA (actividades como: producción, compras, manejo de inventarios, calidad, etc.)			
	Wilmer Harvey Vallejo Arevalo	Es el encargado de mover el dron de un punto “a” a un punto “b”, y por tanto mover la cámara, según las indicaciones recibidas previamente por el realizador de la producción audiovisual. Debe tener conocimientos, básicos por lo menos, del lenguaje audiovisual: tipos de plano, movimientos de cámara, etc. Necesita tener una perfecta y absoluta sincronización de sus movimientos con el operador de cámara aérea.	Tiene que tener el certificado de piloto de drones que lo habilite para volar este tipo de aeronaves Tiene que saber operar la aeronave de forma segura y eficiente Saber la legislación actual Debe operar solamente si ha realizado al menos 2 vuelos en los últimos 12 días anteriores a la fecha del trabajo Es el responsable de la operación, durante el vuelo, de la seguridad de la aeronave y de las personas que están alrededor. Debe de estar incluido como piloto en el manual de operaciones de la operadora con la que trabaje.

Herman Perez Castro	<p>Ayuda y vigila para que el piloto se dedique exclusivamente a pilotar la aeronave.</p> <p>Se encarga de estar pendiente de las baterías, cambio de las mismas, de las señales, GPS, telemetría, satélites, en definitiva de que todo el equipo funcione perfectamente.</p> <p>Nunca pierda de vista el dron cuando vuela y mantiene una comunicación constante con el piloto y el operador de cámara durante el vuelo.</p> <p>Aporta unidad y seguridad al equipo y al rodaje aéreo, lo que facilita y hace que sean posibles las circunstancias óptimas para la perfecta ejecución del plano.</p>	<p>Tiene que tener el certificado de piloto de drones que lo habilite para volar este tipo de aeronaves.</p> <p>Debe de estar incluido en el manual de operaciones de la operadora con la que trabaje, en caso de querer o poder realizar todas las funciones y obligaciones descritas en este artículo.</p> <p>Necesita autorización expresa del jefe de operaciones.</p> <p>Al margen del piloto, tiene que ser capaz de operar la aeronave segura y eficientemente.</p> <p>Saber la legislación actual.</p> <p>Apoyar al piloto en estándares en cuanto a experiencia personal, disciplina de la tripulación, conducta y aspecto se refiere.</p>
------------------------	---	---

ÁREA COMERCIAL

(actividades como: ventas, comunicación, promoción, investigación y desarrollo, relaciones públicas, etc.)

Luz Dary Borraez Camino	<p>Seguimiento de consultas y cierre de ventas.</p> <p>Carga de productos en la web.</p> <p>Seguimiento de consultas (telefónicas y escritas).</p> <p>Manejo de redes sociales (Facebook y LinkedIn).</p>	<p>Pensamiento estratégico y orientado al negocio.</p> <p>Multitasking o capacidad de manejar varios procesos al mismo tiempo.</p> <p>Proactividad, iniciativa de venta, capacidad de seguimiento y fidelización.</p> <p>Capacidad de análisis y propuesta de soluciones.</p>
----------------------------	---	---

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.9. Planeación.

El proceso de planeación plasma los resultados del análisis de mercado relacionando en primera medida la proyección mensual de ventas derivada de la aplicación de la variación porcentual de ventas en el sector de la construcción según el DANE (Ver Tabla 24).

Tabla 24. Ventas mensuales sector de la construcción.

PERIODO	PORCENTAJE MENSUAL DE VENTAS
Enero	8,00%
Febrero	8,00%
Marzo	8,00%
Abril	10,00%
Mayo	10,00%
Junio	8,00%
Julio	9,00%
Agosto	7,00%
Septiembre	7,00%
Octubre	8,00%
Noviembre	10,00%
Diciembre	7,00%

Nota: Recuperado del Departamento Administrativo Nacional de Planeación – DANE. Copyright 2020

De acuerdo al estudio interno realizado se proyectan vender en año 1 del proyecto que para el caso corresponde al año 2021, un total de 48.772 metros cuadrados de pintura que en concordancia con el comportamiento mensual del mercado se plantean vender como se muestra en la Figura 14.

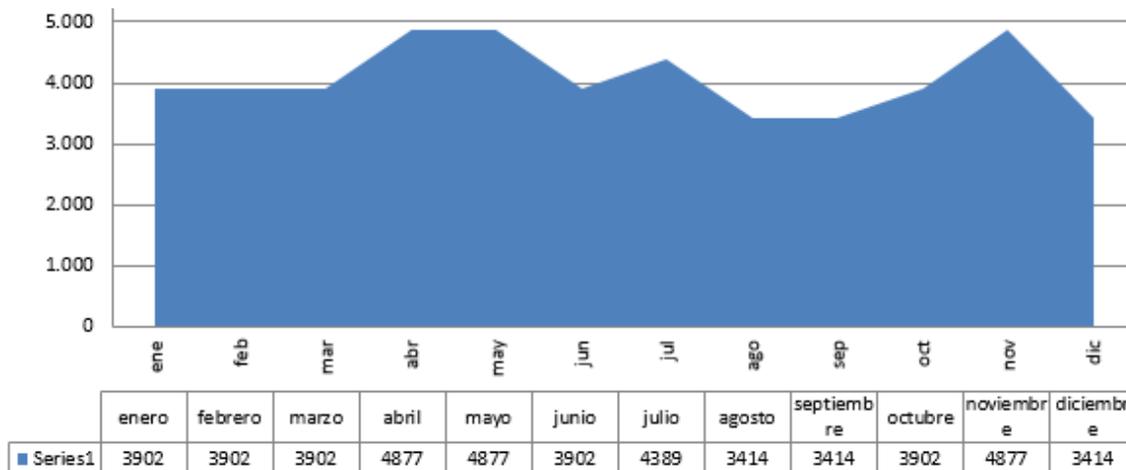


Figura 14. Proyección de unidades a vender año 1.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Para el año 2 se plantea de acuerdo al análisis encontrado, un incremento de 4% en las unidades a producir lo que representa un total 50.747 unidades.

Tabla 25. *Proyección de ventas año 2 de operación.*

PRODUCTO	Ene-22	Feb-22	Mar-22	Abr-22	May-22	Jun-22	Jul-22	Ago-22	Sep-22	Oct-22	Nov-22	Dic-22
1 Aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de un dispositivo tipo dron.	2.325	3.507	4.354	5.368	5.368	3.507	3.507	4.354	5.368	4.354	4.354	4.354

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Para el año 3 se plantea de acuerdo al análisis encontrado, un incremento de 6% en las unidades a producir lo que representa un total 53.853 unidades.

Tabla 26. *Proyección de ventas año 3 de operación.*

PRODUCTO	ene-23	feb-23	mar-23	abr-23	may-23	jun-23	jul-23	ago-23	sep-23	oct-23	nov-23	dic-23
1 Aplicación de pintura por aspersión de fachadas haciendo uso de un dispositivo tipo dron.	2.465	3.717	4.615	5.690	5.690	3.717	3.717	4.615	5.690	4.615	4.615	4.615

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Una vez establecida la proyección de ventas y comparando los requerimientos necesarios para dar cumplimiento a dichas metas se puede evidenciar que la capacidad instalada tanto en la inversión, operación y ventas supera en los tres primeros años la capacidad requerida (Ver Figura 15).

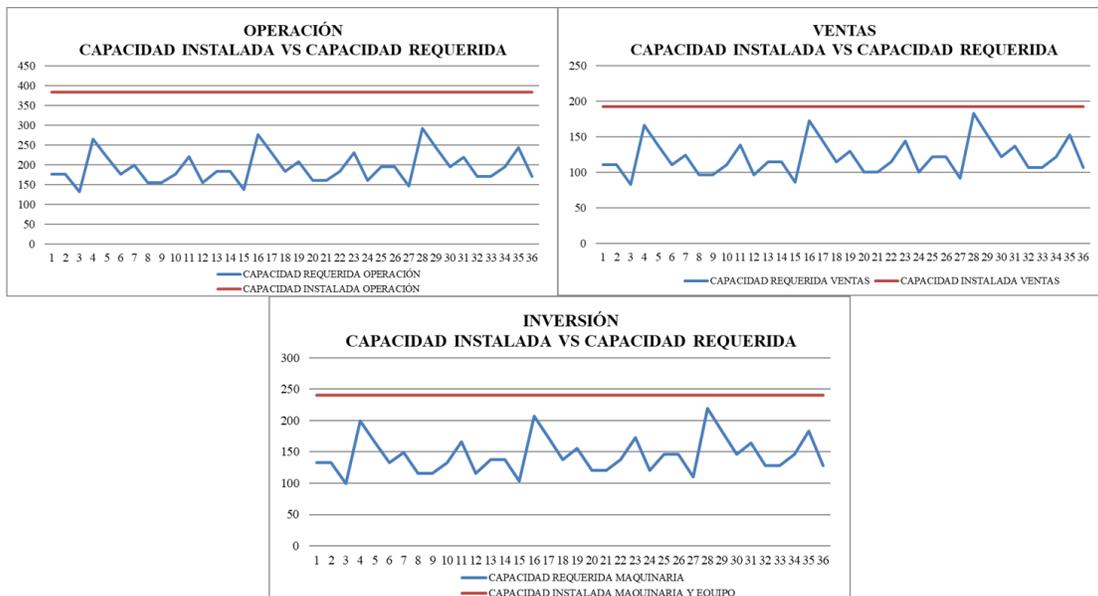


Figura 15. Análisis comparativo Capacidad Instalada Vs. Capacidad Requerida.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.9.1. Tiempo de producción del servicio

La Tabla 27 discrimina las actividades necesarias para producir el servicio relacionando el tiempo requerido para dar cumplimiento a cada una.

Tabla 27. *Tiempo de producción del servicio.*

No.	PASOS PARA LA PRODUCCIÓN DEL SERVICIO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	Análisis requerimiento del cliente	INICIO - FIN	3
2	Elaboración propuesta técnica	DOCUMENTO	3
3	Elaboración propuesta económica	DOCUMENTO	3
4	Negociación de la propuesta	PROCESO	1
5	Aceptación de la propuesta	DOCUMENTO	1
6	Inspección ocular del inmueble	PROCESO	2
7	Definición de detalles técnicos	OBTENCION DE DATOS	3
8	Organización equipo humano y técnico	PROCESO	1
9	Realización actividad contratada	PROCESO	5
10	Inspección de calidad	PROCESO	2
11	Entrega al cliente	INICIO - FIN	1
			25

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.9.2. Tiempo de venta del servicio

El proceso de ventas al igual que el de producción está constituido por actividades cronológicas que de acuerdo la Tabla 28 toman en promedio 8 minutos por unidad de producción.

Tabla 28. *Tiempo necesario para la venta del servicio.*

No.	PASOS PARA LA VENTA DEL SU PRODUCTO	ACCIÓN REALIZADA	TIEMPO EN MINUTOS
1	Creación y/o actualización de estrategia publicitaria	DOCUMENTO	1
2	Elaboración y/o actualización del catálogo de servicios	DOCUMENTO	1
3	Promoción del servicio	PROCESO	1,5
4	Elaboración de propuestas	DOCUMENTO	2
5	Reunión con clientes	PROCESO	1,5
6	Realización de ventas	INICIO - FIN	1
			8

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.10. Margen de Contribución

El margen de contribución de la empresa es 81,8% lo cual se interpreta así: por cada peso que venda la empresa se obtienen 82 centavos para cubrir los costos y gastos fijos de la empresa y generar utilidad.

Tabla 29. Margen de contribución del año 1

SERVICIO	PROYECCIÓN DE VENTA AÑO 1	PRECIO DE VENTA	COSTO VARIABLE	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	VENTAS ESPERADAS	% PARTICIPACIÓN EN VENTAS	% DE MARGEN DE CONTRIBUCIÓN	MARGEN DE CONTRIBUCIÓN PROMEDIO PONDERADO
Aplicación de pintura por aspersión en fachadas haciendo uso de dispositivo tipo dron	48.772	\$ 11.000	\$ 1.992	\$ 9.008	\$ 536.492.000	100%	82%	81,89%
					\$ 536.492.000	100%		81,89%

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

7.11. Plan Financiero

Con base en los datos de costos y ventas se genera un plan financiero que permite determinar a través de diversas herramientas financieras la viabilidad del proyecto. Dentro del plan financiero realizado para el proyecto se calcularon el punto de equilibrio, estado de resultados, flujo de fondos y el balance general.

Punto de equilibrio

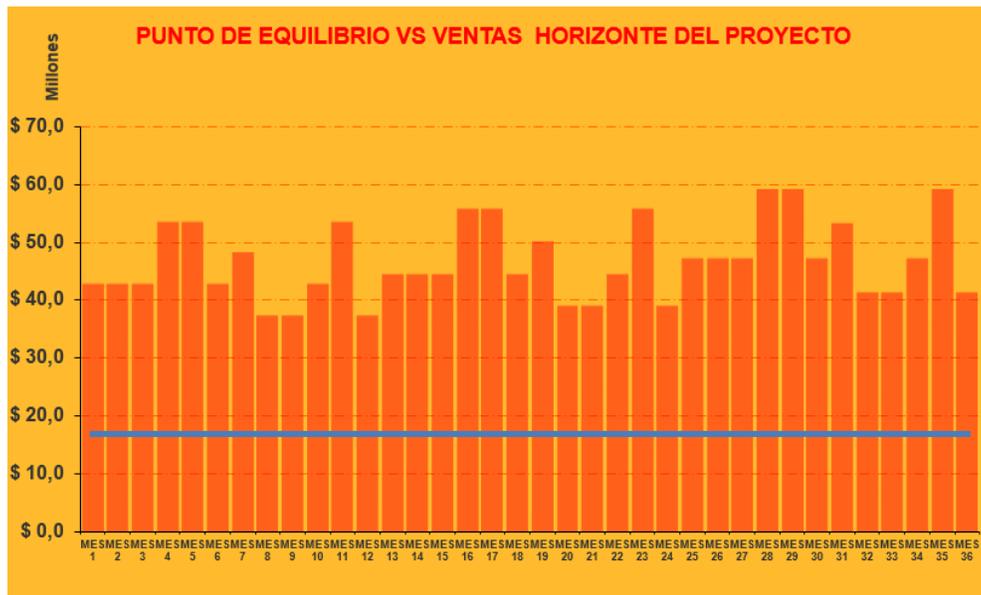


Figura 16. Relación gráfica punto de equilibrio.

Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Estado de resultados

Tabla 30. Estado de resultados del proyecto a tres años.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
VENTAS	536.492.000	577.821.803	634.686.323

INV. INICIAL			
+ COMPRAS	97.169.919	104.655.610	114.954.964
- INVENTARIO FINAL			
= COSTO INVENTARIO UTILIZADO	97.169.919	104.655.610	114.954.964
+ MANO DE OBRA FIJA	32.400.000	33.537.240	34.714.397
+ MANO DE OBRA VARIABLE			
+ COSTOS FIJOS DE PRODUCCION	37.268.472	38.576.595	38.576.595
+ DEPRECIACION Y DIFERIDOS	12.790.000	12.790.000	12.790.000
TOTAL COSTO DE VENTAS	179.628.391	189.559.446	201.035.956
UTILIDAD BRUTA (Ventas - costo de ventas)	356.863.609	388.262.357	433.650.366
GASTOS ADMINISTRATIVOS	69.427.868	71.666.975	73.977.654
GASTOS DE VENTAS	16.577.603	17.854.694	19.611.807
UTILIDAD OPERACIONAL (utilidad bruta- G.F.)	270.858.138	298.740.689	340.060.905
- OTROS EGRESOS			
- GASTOS FINANCIEROS	7.240.991	5.179.473	2.055.935
- GASTOS PREOPERATIVOS	1.333.333	1.333.333	1.333.333
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (U.O. - Otr G.)	262.283.814	292.227.883	336.671.636
IMPUESTOS			27.775.410
UTILIDAD NETA	\$ 262.283.814	\$ 292.227.883	\$ 308.896.226

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Flujo de fondos

Tabla 31. *Flujo de fondos del proyecto a tres años.*

CONCEPTO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS OPERATIVOS			
VENTAS DE CONTADO	134.123.000	144.455.451	158.671.581
VENTAS A 30 DIAS	124.734.500	143.732.188	157.676.463
VENTAS A 60 DIAS	111.322.750	142.698.985	156.254.909
VENTAS A 90 DIAS	100.592.250	141.872.338	155.117.548
TOTAL INGRESOS OPERATIVOS	470.772.500	572.758.961	627.720.501
EGRESOS OPERATIVOS			
MATERIA PRIMA	85.266.743	104.173.352	114.197.409
GASTOS DE VENTA	16.577.603	17.854.694	19.611.807
MANO DE OBRA VARIABLE			
MANO DE OBRA DIRECTA FIJA	32.400.000	33.537.240	34.714.397
OTROS COSTOS DE PRODUCCION	37.268.472	38.576.595	38.576.595
GASTOS ADMINISTRATIVOS	69.427.868	71.666.975	73.977.654
TOTAL EGRESOS OPERATIVOS	240.940.686	265.808.856	281.077.863

FLUJO NETO OPERATIVO	229.831.814	306.950.105	346.642.638
INGRESOS NO OPERATIVOS APORTES			
ACTIVOS FIJOS	23.600.000		
CAPITAL DE TRABAJO	10.000.000		
FINANCIACION			
ACTIVOS FIJOS	25.700.000		
CAPITAL DE TRABAJO			
TOTAL INGRESOS NO OPERATIVOS	59.300.000		
EGRESOS NO OPERATIVOS			
GASTOS PREOPERATIVOS	4.000.000		
AMORTIZACIONES	3.779.601	9.398.431	12.521.968
GASTOS FINANCIEROS	7.240.991	5.179.473	2.055.935
IMPUESTOS			
ACTIVOS DIFERIDOS			
COMPRA DE ACTIVOS FIJOS	49.300.000		
TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS	\$ 64.320.592	\$ 14.577.904	\$ 14.577.904
FLUJO NETO NO OPERATIVO	\$ -5.020.592	\$ -14.577.904	\$ -14.577.904
FLUJO NETO	\$ 224.811.222	\$ 292.372.201	\$ 332.064.734
+ SALDO INICIAL	\$ 6.000.000	\$ 224.811.222	\$ 517.183.424
SALDO FINAL ACUMULADO	\$ 224.811.222	\$ 517.183.424	\$ 849.248.158

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

Balance general

Tabla 32. Balance general a tres años.

ACTIVO	INICIAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
CAJA	6.000.000	224.811.222	517.183.424	849.248.158
CUENTAS POR COBRAR		65.719.500	70.782.342	77.748.164
INVENTARIOS				
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	6.000.000	290.530.722	587.965.765	926.996.321
ACTIVOS SIN DEPRECIACION	49.300.000	49.300.000	49.300.000	49.300.000
DEPRECIACION		12.790.000	25.580.000	38.370.000
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	49.300.000	36.510.000	23.720.000	10.930.000
OTROS ACTIVOS	4.000.000	2.666.667	1.333.333	
TOTAL ACTIVOS	59.300.000	329.707.389	613.019.098	937.926.321
PASIVO				
CUENTAS POR PAGAR		11.903.176	12.385.433	13.142.988
PRESTAMOS	25.700.000	21.920.399	12.521.968	0
IMPUESTOS POR PAGAR				27.775.410

TOTAL PASIVO	25.700.000	33.823.575	24.907.402	40.918.398
PATRIMONIO				
CAPITAL	33.600.000	33.600.000	33.600.000	33.600.000
UTILIDADES RETENIDAS			262.283.814	554.511.697
UTILIDADES DEL EJERCICIO		262.283.814	292.227.883	308.896.226
TOTAL PATRIMONIO	33.600.000	295.883.814	588.111.697	897.007.923
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	59.300.000	329.707.389	613.019.098	937.926.321

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

8. CONCLUSIONES

8.1. De la investigación del servicio

- a) El proyecto permitió el desarrollo de una alternativa innovadora para la ejecución de actividades propias del sector de la construcción como lo es la aplicación de pintura en fachadas haciendo uso de un dispositivo tipo dron que minimiza los riesgos propios de las actividades del trabajo en alturas.
- b) La aplicación de pintura haciendo uso de un dispositivo tipo dron hace más eficiente la ejecución de esta actividad toda vez que la aspersion se hace de manera uniforme gracias al uso de un software que permite reducir al máximo desperdicios, mejorar tiempos y reducir costos.
- c) La investigación del servicio permitió identificar un potencial significativo del uso de dispositivos tipo dron en el sector de la construcción, potencial que se ve representando en ejecución de actividades en las que en la actualidad su uso es incipiente o ninguno como el lavado de fachadas, la aplicación de hidrófugos, impermeabilizantes, entre otros.

8.2. De la empresa.

- a) La creación de empresa nos permitió apropiar la metodización necesaria para dar orden a comercialización de un servicio del área de la construcción.
- b) Con proyectos como este que plantean la creación de un producto o la prestación de un servicio se tuvo la posibilidad de construir una iniciativa para desarrollar una idea de negocio relacionada con la formación académica recibida en Construcción y Gestión en Arquitectura.
- c) La ejecución del proyecto permitió el aprendizaje de los requisitos y el proceso necesario para la creación y formalización de empresa en Colombia evidenciando la cantidad de trámites y la complejidad de estos lo que representa un obstáculo al emprendimiento.

8.3. Del proyecto financiero.

- a) El margen de contribución de la empresa es 80,8% lo cual se interpreta así: por cada peso que venda la empresa se obtienen 81 centavos para cubrir los costos y gastos fijos de la empresa y generar utilidad.
- b) Teniendo en cuenta la estructura de costos y gastos fijos y el margen de contribución de la empresa, se llega a la conclusión que la organización requiere vender \$ 201.943.596 al año para no perder ni ganar dinero. se requieren ventas mensuales promedio de 16,8 millones de pesos. Al analizar las proyecciones de ventas se determina que la empresa, en el primer año, alcanza el punto de equilibrio.
- c) El estado de pérdidas y ganancias proyectado para el primer año, muestra que las metas de ventas son suficientes para cubrir los costos y gastos totales. La rentabilidad sobre ventas del proyecto es de 4,07% mensual y 48,89% anual la cual se considera aceptable.
- d) El proyecto posee una inversión de \$ 59.300.000. al primer año de operación arroja un flujo de efectivo de 224,81 millones, para el segundo año, el valor es de 292,37 MM y para el tercero de 332,06 MM. la viabilidad financiera se determina a través de tres indicadores, el primero de ellos es la tasa interna de retorno o TIR la cual es de 400,09%. se interpreta como: el proyecto arroja una rentabilidad del 400,09% promedio anual. El segundo indicador es el valor presente neto cuyo valor corresponde a \$ 436.508.804. Se interpreta como: el proyecto arroja 437 millones adicionales al invertir los recursos en este proyecto que en uno que rente, el 30,17% anual, por lo tanto, se sugiere continuar con el proyecto.
- e) Al terminar el primer año, para el proyecto se concluye que por cada peso de pasivo corriente que debe, la empresa tiene \$ 8,59 pesos de activo líquido corriente para cubrirlo. se considera que una razón corriente ideal es superior a 2.5 a 1, es decir, que por cada peso que se adeuda en el corto plazo se tienen dos y medio pesos como respaldo. Al terminar el primer año, el 10,26% de los activos están respaldados con recursos de los acreedores, se considera que un nivel de endeudamiento del 60% es manejable, un endeudamiento menor muestra una empresa en capacidad de contraer más obligaciones, mientras que un endeudamiento mayor muestra una empresa a la que se le puede dificultar la consecución de más financiamiento.

9. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO

9.1. De la investigación del servicio

Tabla 33. *Glosario de términos de la investigación del servicio (español – inglés).*

TÉRMINO	DEFINICIÓN	TERMINO EN INGLÉS	DEFINICIÓN EN INGLÉS
ALCANCE	Capacidad física, intelectual o de otra índole que permite realizar o abordar algo o acceder a ello.	SCOPE	Physical, intellectual or other capacity that allows you to carry out or tackle something or access it.
ANTECEDENTE	Acción, dicho o circunstancia que sirve para comprender o valorar hechos posteriores.	ANTECEDENT	Action, saying or circumstance that serves to understand or assess subsequent events.
APLICADA	Dicho de una ciencia: Enfocada en razón de su utilidad	APPLIED	Said of a science: focused on its usefulness
CONCLUSIÓN	Idea a la que se llega después de considerar una serie de datos o circunstancias.	CONCLUSION	Idea that is reached after considering a series of data or circumstances.
CRONOGRAMA	Calendario de trabajo.	SCHEDULE	Work calendar.
DOCUMENTAL	Que se funda en documentos reales.	DOCUMENTARY	That is based on real documents.
EXPERIMENTAL	Fundado en la experiencia, o que se sabe y alcanza por ella.	EXPERIMENTAL	Based on experience, or that is known and achieved by it.
FORMULACIÓN	Es el acto y la consecuencia de formular.	FORMULATION	It is the act and the consequence of formulating.
INVESTIGACIÓN	Conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto.	INVESTIGATION	Set of activities of an intellectual and experimental nature of a systematic nature, with the intention of increasing knowledge on a certain subject.
JUSTIFICACIÓN	Una justificación, por lo tanto, puede ser un argumento, una motivación o un principio que sirve para justificar algo.	JUSTIFICATION	A justification, therefore, can be an argument, a motivation, or a principle that serves to justify something.
LÍNEA	Hace referencia a la actuación o al proceder que resulta coincidente con ciertos principios	LINE	Refers to the action or procedure that is consistent with certain principles
MÉTODO	Se refiere a la serie de etapas que hay que recorrer para obtener un conocimiento válido desde el punto de vista científico, utilizando para esto instrumentos que resulten fiables. Lo que hace este método es minimizar la	METHOD	It refers to the series of stages that must be followed to obtain scientifically valid knowledge, using for this purpose instruments that are reliable. What this method does is minimize the influence of the subjectivity of the scientist in his work.

	influencia de la subjetividad del científico en su trabajo.		
OBJETIVO	Se entiende a todo aquello que hace referencia al objeto en sí mismo, más allá de lo que uno sienta o piense.	OBJECTIVE	Anything that refers to the object itself is understood, beyond what one feels or thinks.
PLANEACIÓN	Proceso mediante el cual se fija alguna meta y estipula qué pasos debería seguir para llegar hasta ella. En este proceso, que puede tener una duración muy variable dependiendo del caso, se consideran diversas cuestiones, como ser los recursos con los que se cuenta y la influencia de situaciones externas.	PLANNING	Process by which you set a goal and stipulate what steps you should follow to reach it. In this process, which can have a highly variable duration depending on the case, various issues are considered, such as the resources available and the influence of external situations.
PROBLEMA	Un problema es un determinado asunto o una cuestión que requiere de una solución. A nivel social, se trata de alguna situación en concreto que, en el momento en que se logra solucionar, aporta beneficios a la sociedad	TROUBLE	A problem is a certain issue or issue that requires a solution. At a social level, it is a specific situation that, at the time it is solved, brings benefits to society
PROYECTO	Conjunto de las actividades que desarrolla una persona o una entidad para alcanzar un determinado objetivo. Estas actividades se encuentran interrelacionadas y se desarrollan de manera coordinada.	DRAFT	Set of activities carried out by a person or entity to achieve a certain objective. These activities are interrelated and are carried out in a coordinated manner.
REFERENCIA	Narración, información, dato o noticia que señala algo o al vínculo, relación, dependencia o semejanza de una cosa respecto a otra.	REFERENCE	Narration, information, data or news that points to something or to the link, relationship, dependence or similarity of one thing with respect to another.
SISTEMA	Un sistema conceptual o ideal es un conjunto organizado de definiciones, símbolos y otros instrumentos del pensamiento (como las matemáticas, la notación musical y la lógica formal).	SYSTEM	A conceptual or ideal system is an organized set of definitions, symbols, and other instruments of thought (such as mathematics, musical notation, and formal logic).
TÉCNICA	Describe un tipo de acciones regidas por normas o un cierto protocolo que tiene el propósito de arribar a un resultado específico, tanto a nivel científico como	TECHNIQUE	It describes a type of actions governed by norms or a certain protocol that has the purpose of arriving at a specific result, both scientifically and technologically, artistically or in any other field.

	tecnológico, artístico o de cualquier otro campo.		
TEMÁTICA	Hace referencia al tema o a la gran variedad de temas y asuntos que caracterizan a un hecho o fenómeno.	THEME	It refers to the theme or to the great variety of themes and issues that characterize a fact or phenomenon.

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

9.2. De la empresa

Tabla 34. *Glosario de términos de la empresa (español – inglés).*

TÉRMINO	DEFINICIÓN	TERMINO EN INGLÉS	DEFINICIÓN EN INGLÉS
CAPACIDAD	Es la aptitud de un sujeto para ejercer la titularidad de obligaciones y derechos en forma personal. La capacidad de obrar, por otra parte, es la facultad jurídica que establece la eficacia de las acciones llevadas a cabo según el estado civil del individuo.	CAPACITY	It is the ability of a subject to exercise the ownership of obligations and rights in a personal way. The capacity to act, on the other hand, is the legal power that establishes the effectiveness of the actions carried out according to the individual's marital status.
CLIENTE	En economía el concepto permite referirse a la persona que accede a un servicio a partir de un pago. Existen clientes que constantes, que acceden a dicho bien de forma asidua, u ocasionales, aquellos que lo hacen en un determinado momento, por una necesidad puntual.	CLIENT	In economics the concept allows to refer to the person who accesses a product or service from a payment. There are clients who are constant, who access said property on a regular basis, or occasional, those who do so at a certain time, due to a specific need.
COMPETITIVIDAD	Se denomina competitividad a la facultad de competir: disputarse el dominio de algo, rivalizar para quedarse con aquello que otro u otros también pretenden conseguir. La idea de competitividad alude a contar con la capacidad necesaria para enfrentar a los competidores.	COMPETITIVENESS	Competitiveness is called the power to compete: to dispute the mastery of something, to compete to stay with what another or others also intend to achieve. The idea of competitiveness refers to having the necessary capacity to face competitors.
ESTRUCTURA	Disposición y el orden de las partes dentro de un todo.	STRUCTURE	Arrangement and order of the parts within a whole.
CONSTITUCIÓN	La constitución es la esencia de algo que lo constituye como es y lo diferencia de otras cosas. Proceso mediante el cual se conforma una sociedad mediante un documento público o privado.	CONSTITUTION	The constitution is the essence of something that constitutes it as it is and differentiates it from other things. Process by which a company is formed through

			a public or private document.
ESTRATEGIA	Plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro.	STRATEGY	Plan devised to direct an issue and to designate the set of rules that ensure an optimal decision at all times. In other words, a strategy is the selected process through which a certain future state is expected to be achieved.
GESTIÓN	Conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto. La gestión es también la dirección o administración de una compañía o de un negocio.	MANAGEMENT	Set of procedures that are carried out to resolve an issue or finalize a project. Management is also the direction or administration of a company or business.
GREMIO	Conjunto de personas naturales o jurídicas que comparten un mismo estado social u otra característica en común.	GUILD	Set of natural or legal persons who share the same social status or other common characteristic.
INNOVACIÓN	Cambio o modificación que supone la creación o la puesta en marcha de algo novedoso. De esta manera, la innovación también aparece vinculada al progreso. La innovación tecnológica es una de las más frecuentes: implica la introducción de cambios en una tecnología que generan un avance.	INNOVATION	Change or modification that involves creating or starting something new. In this way, innovation also appears linked to progress. Technological innovation is one of the most frequent: it implies the introduction of changes in a technology that generate progress.
MERCADO	Describe al ámbito, ya sea físico o virtual, en el cual se generan las condiciones necesarias para intercambiar bienes y/o servicios.	MARKET	It describes the field, whether physical or virtual, in which the necessary conditions are generated to exchange goods and / or services.
NEGOCIO	Conjunto de pautas a seguir para atraer clientes, definir ofertas e implementar estrategias publicitarias, entre muchas otras cuestiones vinculadas a la configuración de los recursos de la compañía.	DEAL	Set of guidelines to follow to attract customers, define product offers and implement advertising strategies, among many other issues related to the configuration of the company's resources.
NICHO	Es un segmento de mercado en el cual los individuos tienen características y necesidades homogéneas que no están siendo satisfechas por la oferta. Hablar de un nicho de mercado, por lo tanto, es hablar de una oportunidad que brinda la economía para desarrollar una cierta actividad comercial o	NICHE	It is a market segment in which individuals have homogeneous characteristics and needs that are not being satisfied by the offer. To speak of a market niche, therefore, is to speak of an opportunity provided by the economy to develop a certain

	productiva con elevadas posibilidades de éxito ante las condiciones del mercado.		commercial or productive activity with high possibilities of success in the face of market conditions.
POLÍTICA	Conjunto de actividades desarrolladas por un grupo y que permiten crear, planificar y ejercer control de los procesos al interior de una compañía.	POLITICS	Set of activities developed by a group and that allow creating, planning and exercising control of the processes within a company.
POTENCIAL	Es el poderío o la fortaleza que existen en un ámbito o sector	POTENTIAL	It is the power or strength that exists in a field or sector
PROCESO	En el marco de la economía, se habla de proceso productivo para hacer mención a la transformación de entradas (insumos) en salidas (bienes y servicios), gracias al aprovechamiento de recursos físicos, tecnológicos y humanos, entre otros.	PROCESS	In the framework of the economy, there is talk of a production process to mention the transformation of inputs (inputs) into outputs (goods and services), thanks to the use of physical, technological and human resources, among others.
PRODUCCIÓN	Creación y procesamiento de bienes y mercancías. El proceso abarca la concepción, el procesamiento y la financiación, entre otras etapas. La producción constituye uno de los procesos económicos más importantes y es el medio a través del cual el trabajo humano genera riqueza.	PRODUCTION	Creation and processing of goods and merchandise. The process encompasses conception, processing and financing, among other stages. Production constitutes one of the most important economic processes and is the means through which human labor generates wealth.
RECURSO	Aquello que es útil para alcanzar un objetivo o de un bien que permite la subsistencia.	RESOURCE	That which is useful to achieve a goal or a good that allows subsistence.
SEGMENTO	Porción o fragmento del mercado que se encuentra delimitado por alguna característica respecto a un todo.	SEGMENT	Portion or fragment of the market that is demarcated by some characteristic regarding a whole.
SOCIEDAD	Es la unión de al menos dos individuos que se comprometen a realizar aportes y esfuerzos en común para desarrollar una actividad comercial y repartir entre sí las ganancias obtenidas.	SOCIETY	It is the union of at least two individuals who undertake to make contributions and joint efforts to develop a commercial activity and share among themselves the profits obtained.
VENTAJA	La ventaja comparativa es aquella que disfruta un país sobre otro para la elaboración de un, ya que está en condiciones de producir a menor costo.	ADVANTAGE	The comparative advantage is one that a country enjoys over another for the elaboration of a product, since it is in a position to produce at a lower cost.

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

9.3. Del proyecto financiero.

Tabla 35. *Glosario de términos del proyecto financiero (español – inglés).*

TÉRMINO	DEFINICIÓN	TERMINO EN INGLÉS	DEFINICIÓN EN INGLÉS
ACABADO	Proceso que se lleva a cabo para lograr que la superficie de un edificio tenga las características específicas que se buscan en un sentido estético y funcional.	FINISH	Process that is carried out to achieve that the surface of a product has the specific characteristics that are sought in an aesthetic and functional sense.
ADECUACIÓN	Se trata del acto y la consecuencia de adecuar: adaptar, ajustar o arreglar algo para que se acomode a otra cosa.	ADEQUACY	It is about the act and the consequence of adapting: adapting, adjusting or arranging something to fit something else.
APLICACIÓN	Acción y efecto de aplicar o aplicarse (poner algo sobre otra cosa, emplear o ejecutar algo, atribuir).	APPLICATION	Action and effect of applying or applying (putting something on something else, using or executing something, attributing).
ASPERSIÓN	Se refiere a verter un líquido, por lo general agua, sobre una determinada superficie con la intención de aportarle un beneficio o limpiarla.	ASPERSION	It refers to pouring a liquid, usually water, on a certain surface with the intention of giving it a benefit or cleaning it.
CONSTRUCCIÓN	Es la acción y efecto de edificar, fabricar o desarrollar una obra de ingeniería o de arquitectura.	BUILDING	It is the action and effect of building, manufacturing or developing an engineering or architectural work.
COSTO	El concepto de costo total, refiere a la totalidad de los costos de una empresa. Se trata de la suma de los costos variables (que se modifican cuando cambia el volumen de producción) y los costos fijos (que se mantienen estables más allá del nivel productivo).	COST	The concept of total cost refers to the totality of the costs of a company. It is the sum of the variable costs (which are modified when the production volume changes) and the fixed costs (which remain stable beyond the productive level).
DISPOSITIVO	Es un aparato o mecanismo que desarrolla determinadas acciones. Su nombre está vinculado a que dicho artificio está dispuesto para cumplir con su objetivo.	DEVICE	It is an apparatus or mechanism that develops certain actions. Its name is linked to the fact that said device is willing to fulfill its objective.
DRON	Aeronave que no cuenta con tripulantes	DRON	Aircraft without crew
EFLORECENCIA	Depósitos de sales solubles en la superficie de los materiales de construcción y en cualquier superficie en general generada por un fenómeno físico- químico	EFFLORENCE	Deposits of soluble salts on the surface of construction materials and on any surface in general generated by a physical-chemical

	<p>químico que ocurre cuando se evapora el agua en la que están disueltas dichas sales; en la construcción y en particular en los ladrillos, se presenta cuando la humedad de los muros se seca.</p>		<p>phenomenon that occurs when the water in which said salts are dissolved evaporates; in construction and particularly in bricks, it occurs when the humidity of the walls dries.</p>
FACHADA	<p>Hace referencia a todos los paramentos exteriores de la construcción, pero, por lo general, el término se utiliza para hacer mención a la fachada principal o fachada delantera.</p>	FACADE	<p>It refers to all the external facings of the construction but, generally, the term is used to refer to the main facade or front facade.</p>
HIDRÓFUGO	<p>Un hidrófugo es el que no deja pasar la humedad evitando las filtraciones de agua. Los hidrófugos actúan penetrando en los materiales de construcción porosos.</p>	WATERPROOF	<p>A water-repellent product is one that does not allow moisture to pass through, preventing water leaks. Water repellent works by penetrating porous building materials.</p>
LIMPIEZA	<p>Procedimiento por el cual se logra la remoción física de la materia orgánica y/o suciedad. Se utiliza fundamentalmente para remover y no para matar.</p>	CLEANING	<p>Procedure by which the physical removal of organic matter and / or dirt is achieved. It is mainly used to remove and not to kill.</p>
MANTENIMIENTO	<p>Conjunto de procedimientos preventivos y de reparación que se llevan a cabo en edificios y máquinas para que estén en condiciones de seguir en funcionamiento. El mantenimiento implica la preservación y la restauración de los elementos.</p>	MAINTENANCE	<p>Set of preventive and repair procedures that are carried out in buildings and machines so that they are able to continue operating. Maintenance involves preserving and restoring the elements.</p>
PINTURA	<p>Es un fluido que se aplica sobre una superficie en capas delgadas. Cuando se seca, la pintura se convierte en una película sólida que recubre dicha superficie.</p>	PAINTING	<p>It is a fluid that is applied on a surface in thin layers. When it dries, the paint turns into a solid film that covers this surface.</p>
PROPIEDAD	<p>Es la noción que engloba al poder directo que se puede lograr en relación a un bien, este concede a su dueño o titular el derecho o la capacidad de disponer sin restricciones del objeto adquirido o apropiado, teniendo como limitaciones aquellas que imponga la ley.</p>	PROPERTY	<p>It is the notion that encompasses the direct power that can be achieved in relation to a good. This power grants its owner or holder the right or the ability to dispose of the acquired or appropriate object without Restrictions, having as limitations those imposed by law.</p>
PROPUESTA	<p>Ofrecimiento, convite o pensamiento que se expresa ante una persona con un cierto objetivo.</p>	PROPOSAL	<p>Offer, treat or thought that is expressed before a person with a certain objective.</p>

RIESGO	Hace referencia a la falta de estabilidad o seguridad en un trabajo.	RISK	It refers to the lack of stability or security in a job.
SISTEMA	Es una entidad material formada por componentes organizados que interactúan de forma en que las propiedades del conjunto no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes (denominadas propiedades emergentes)	SYSTEM	It is a material entity made up of organized components that interact in such a way that the properties of the set cannot be fully deduced from the properties of the parts (called emergent properties)
TECNOLOGÍA	Es la aplicación de un conjunto de conocimientos y habilidades con un claro objetivo: conseguir una solución que permita al ser humano desde resolver un problema determinado hasta el lograr satisfacer una necesidad en un ámbito concreto.	TECHNOLOGY	It is the application of a set of knowledge and skills with a clear objective: to achieve a solution that allows the human being from solving a certain problem to satisfying a need in a specific field.
VALOR	Magnitud empleada para medir los bienes, s y servicios, comparando sus beneficios y utilidad. Como tal, puede hacer referencia al monto en que se calcula el precio o costo en dinero de una cosa en el mercado.	VALUE	Magnitude used to measure goods, products and services, comparing their benefits and utility. As such, it can refer to the amount in which the price or money cost of a thing in the market is calculated.

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

10. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS Y ESPAÑOL

10.1. De la investigación del servicio

Tabla 36. *Glosario de términos de la investigación del servicio (inglés-español).*

TERMINO EN INGLÉS	DEFINICIÓN EN INGLÉS	TÉRMINO	DEFINICIÓN
ANTECEDENT	Action, saying or circumstance that serves to understand or assess subsequent events.	ANTECEDENTE	Acción, dicho o circunstancia que sirve para comprender o valorar hechos posteriores.
APPLIED	Said of a science: focused on its usefulness	APLICADA	Dicho de una ciencia: Enfocada en razón de su utilidad
CONCLUSION	Idea that is reached after considering a series of data or circumstances.	CONCLUSIÓN	Idea a la que se llega después de considerar una serie de datos o circunstancias.
DOCUMENTARY	That is based on real documents.	DOCUMENTAL	Que se funda en documentos reales.

DRAFT	Set of activities carried out by a person or entity to achieve a certain objective. These activities are interrelated and are carried out in a coordinated manner.	PROYECTO	Conjunto de las actividades que desarrolla una persona o una entidad para alcanzar un determinado objetivo. Estas actividades se encuentran interrelacionadas y se desarrollan de manera coordinada.
EXPERIMENTAL	Based on experience, or that is known and achieved by it.	EXPERIMENTAL	Fundado en la experiencia, o que se sabe y alcanza por ella.
FORMULATION	It is the act and the consequence of formulating.	FORMULACIÓN	Es el acto y la consecuencia de formular.
INVESTIGATION	Set of activities of an intellectual and experimental nature of a systematic nature, with the intention of increasing knowledge on a certain subject.	INVESTIGACIÓN	Conjunto de actividades de índole intelectual y experimental de carácter sistemático, con la intención de incrementar los conocimientos sobre un determinado asunto.
JUSTIFICATION	A justification, therefore, can be an argument, a motivation, or a principle that serves to justify something.	JUSTIFICACIÓN	Una justificación, por lo tanto, puede ser un argumento, una motivación o un principio que sirve para justificar algo.
LINE	Refers to the action or procedure that is consistent with certain principles	LÍNEA	Hace referencia a la actuación o al proceder que resulta coincidente con ciertos principios
METHOD	It refers to the series of stages that must be followed to obtain scientifically valid knowledge, using for this purpose instruments that are reliable. What this method does is minimize the influence of the subjectivity of the scientist in his work.	MÉTODO	Se refiere a la serie de etapas que hay que recorrer para obtener un conocimiento válido desde el punto de vista científico, utilizando para esto instrumentos que resulten fiables. Lo que hace este método es minimizar la influencia de la subjetividad del científico en su trabajo.
OBJECTIVE	Anything that refers to the object itself is understood, beyond what one feels or thinks.	OBJETIVO	Se entiende a todo aquello que hace referencia al objeto en sí mismo, más allá de lo que uno sienta o piense.
PLANNING	Process by which you set a goal and stipulate what steps you should follow to reach it. In this process, which can have a highly variable duration depending on the case, various issues are considered, such as the resources available and the influence of external situations.	PLANEACIÓN	Proceso mediante el cual se fija alguna meta y estipula qué pasos debería seguir para llegar hasta ella. En este proceso, que puede tener una duración muy variable dependiendo del caso, se consideran diversas cuestiones, como ser los recursos con los que se cuenta y la influencia de situaciones externas.
REFERENCE	Narration, information, data or news that points to something or to the link, relationship, dependence or similarity of one thing with respect to another.	REFERENCIA	Narración, información, dato o noticia que señala algo o al vínculo, relación, dependencia o semejanza de una cosa respecto a otra.
SCHEDULE	Work calendar.	CRONOGRAMA	Calendario de trabajo.

SCOPE	Physical, intellectual or other capacity that allows you to carry out or tackle something or access it.	ALCANCE	Capacidad física, intelectual o de otra índole que permite realizar o abordar algo o acceder a ello.
SYSTEM	A conceptual or ideal system is an organized set of definitions, symbols, and other instruments of thought (such as mathematics, musical notation, and formal logic).	SISTEMA	Un sistema conceptual o ideal es un conjunto organizado de definiciones, símbolos y otros instrumentos del pensamiento (como las matemáticas, la notación musical y la lógica formal).
TECHNIQUE	It describes a type of actions governed by norms or a certain protocol that has the purpose of arriving at a specific result, both scientifically and technologically, artistically or in any other field.	TÉCNICA	Describe un tipo de acciones regidas por normas o un cierto protocolo que tiene el propósito de arribar a un resultado específico, tanto a nivel científico como tecnológico, artístico o de cualquier otro campo.
THEME	It refers to the theme or to the great variety of themes and issues that characterize a fact or phenomenon.	TEMÁTICA	Hace referencia al tema o a la gran variedad de temas y asuntos que caracterizan a un hecho o fenómeno.
TROUBLE	A problem is a certain issue or issue that requires a solution. At a social level, it is a specific situation that, at the time it is solved, brings benefits to society	PROBLEMA	Un problema es un determinado asunto o una cuestión que requiere de una solución. A nivel social, se trata de alguna situación en concreto que, en el momento en que se logra solucionar, aporta beneficios a la sociedad

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

10.2 De la empresa

Tabla 37. *Glosario de términos de la empresa (inglés-español).*

TERMINO EN INGLÉS	DEFINICIÓN EN INGLÉS	TÉRMINO	DEFINICIÓN
ADVANTAGE	The comparative advantage is one that a country enjoys over another for the elaboration of a product, since it is in a position to produce at a lower cost.	VENTAJA	La ventaja comparativa es aquella que disfruta un país sobre otro para la elaboración de un, ya que está en condiciones de producir a menor costo.
CAPACITY	It is the ability of a subject to exercise the ownership of obligations and rights in a personal way. The capacity to act, on the other hand, is the legal power that establishes the effectiveness of the actions carried out according to the individual's marital status.	CAPACIDAD	Es la aptitud de un sujeto para ejercer la titularidad de obligaciones y derechos en forma personal. La capacidad de obrar, por otra parte, es la facultad jurídica que establece la eficacia de las acciones llevadas a cabo según el estado civil del individuo.

CLIENT	In economics the concept allows to refer to the person who accesses a product or service from a payment. There are clients who are constant, who access said property on a regular basis, or occasional, those who do so at a certain time, due to a specific need.	CLIENTE	En economía el concepto permite referirse a la persona que accede a un servicio a partir de un pago. Existen clientes que constantes, que acceden a dicho bien de forma asidua, u ocasionales, aquellos que lo hacen en un determinado momento, por una necesidad puntual.
COMPETITIVENESS	Competitiveness is called the power to compete: to dispute the mastery of something, to compete to stay with what another or others also intend to achieve. The idea of competitiveness refers to having the necessary capacity to face competitors.	COMPETITIVIDAD	Se denomina competitividad a la facultad de competir: disputarse el dominio de algo, rivalizar para quedarse con aquello que otro u otros también pretenden conseguir. La idea de competitividad alude a contar con la capacidad necesaria para enfrentar a los competidores.
CONSTITUTION	The constitution is the essence of something that constitutes it as it is and differentiates it from other things. Process by which a company is formed through a public or private document.	CONSTITUCIÓN	La constitución es la esencia de algo que lo constituye como es y lo diferencia de otras cosas. Proceso mediante el cual se conforma una sociedad mediante un documento público o privado.
DEAL	Set of guidelines to follow to attract customers, define product offers and implement advertising strategies, among many other issues related to the configuration of the company's resources.	NEGOCIO	Conjunto de pautas a seguir para atraer clientes, definir ofertas e implementar estrategias publicitarias, entre muchas otras cuestiones vinculadas a la configuración de los recursos de la compañía.
GUILD	Set of natural or legal persons who share the same social status or other common characteristic.	GREMIO	Conjunto de personas naturales o jurídicas que comparten un mismo estado social u otra característica en común.
INNOVATION	Change or modification that involves creating or starting something new. In this way, innovation also appears linked to progress. Technological innovation is one of the most frequent: it implies the introduction of changes in a technology that generate progress.	INNOVACIÓN	Cambio o modificación que supone la creación o la puesta en marcha de algo novedoso. De esta manera, la innovación también aparece vinculada al progreso. La innovación tecnológica es una de las más frecuentes: implica la introducción de cambios en una tecnología que generan un avance.
MANAGEMENT	Set of procedures that are carried out to resolve an issue or finalize a project. Management is also the direction or administration of a company or business.	GESTIÓN	Conjunto de trámites que se llevan a cabo para resolver un asunto o concretar un proyecto. La gestión es también la dirección o administración de una compañía o de un negocio.
MARKET	It describes the field, whether physical or virtual, in which	MERCADO	Describe al ámbito, ya sea físico o virtual, en el cual se generan las

	the necessary conditions are generated to exchange goods and / or services.		condiciones necesarias para intercambiar bienes y/o servicios.
NICHE	It is a market segment in which individuals have homogeneous characteristics and needs that are not being satisfied by the offer. To speak of a market niche, therefore, is to speak of an opportunity provided by the economy to develop a certain commercial or productive activity with high possibilities of success in the face of market conditions.	NICHO	Es un segmento de mercado en el cual los individuos tienen características y necesidades homogéneas que no están siendo satisfechas por la oferta. Hablar de un nicho de mercado, por lo tanto, es hablar de una oportunidad que brinda la economía para desarrollar una cierta actividad comercial o productiva con elevadas posibilidades de éxito ante las condiciones del mercado.
POLITICS	Set of activities developed by a group and that allow creating, planning and exercising control of the processes within a company.	POLÍTICA	Conjunto de actividades desarrolladas por un grupo y que permiten crear, planificar y ejercer control de los procesos al interior de una compañía.
POTENTIAL	It is the power or strength that exists in a field or sector	POTENCIAL	Es el poderío o la fortaleza que existen en un ámbito o sector
PROCESS	In the framework of the economy, there is talk of a production process to mention the transformation of inputs (inputs) into outputs (goods and services), thanks to the use of physical, technological and human resources, among others.	PROCESO	En el marco de la economía, se habla de proceso productivo para hacer mención a la transformación de entradas (insumos) en salidas (bienes y servicios), gracias al aprovechamiento de recursos físicos, tecnológicos y humanos, entre otros.
PRODUCTION	Creation and processing of goods and merchandise. The process encompasses conception, processing and financing, among other stages. Production constitutes one of the most important economic processes and is the means through which human labor generates wealth.	PRODUCCIÓN	Creación y procesamiento de bienes y mercancías. El proceso abarca la concepción, el procesamiento y la financiación, entre otras etapas. La producción constituye uno de los procesos económicos más importantes y es el medio a través del cual el trabajo humano genera riqueza.
RESOURCE	That which is useful to achieve a goal or a good that allows subsistence.	RECURSO	Aquello que es útil para alcanzar un objetivo o de un bien que permite la subsistencia.
SEGMENT	Portion or fragment of the market that is demarcated by some characteristic regarding a whole.	SEGMENTO	Porción o fragmento del mercado que se encuentra delimitado por alguna característica respecto a un todo.
SOCIETY	It is the union of at least two individuals who undertake to make contributions and joint efforts to develop a commercial activity and	SOCIEDAD	Es la unión de al menos dos individuos que se comprometen a realizar aportes y esfuerzos en común para desarrollar una

	share among themselves the profits obtained.		actividad comercial y repartir entre sí las ganancias obtenidas.
STRATEGY	Plan devised to direct an issue and to designate the set of rules that ensure an optimal decision at all times. In other words, a strategy is the selected process through which a certain future state is expected to be achieved.	ESTRATEGIA	Plan ideado para dirigir un asunto y para designar al conjunto de reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. En otras palabras, una estrategia es el proceso seleccionado a través del cual se prevé alcanzar un cierto estado futuro.
STRUCTURE	Arrangement and order of the parts within a whole.	ESTRUCTURA	Disposición y el orden de las partes dentro de un todo.

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

10.3. Del proyecto financiero

Tabla 38. *Glosario de términos del proyecto financiero (inglés-español).*

TERMINO EN INGLÉS	DEFINICIÓN EN INGLÉS	TÉRMINO	DEFINICIÓN
ADEQUACY	It is about the act and the consequence of adapting: adapting, adjusting or arranging something to fit something else.	ADECUACIÓN	Se trata del acto y la consecuencia de adecuar: adaptar, ajustar o arreglar algo para que se acomode a otra cosa.
APPLICATION	Action and effect of applying or applying (putting something on something else, using or executing something, attributing).	APLICACIÓN	Acción y efecto de aplicar o aplicarse (poner algo sobre otra cosa, emplear o ejecutar algo, atribuir).
ASPERSION	It refers to pouring a liquid, usually water, on a certain surface with the intention of giving it a benefit or cleaning it.	ASPERSIÓN	Se refiere a verter un líquido, por lo general agua, sobre una determinada superficie con la intención de aportarle un beneficio o limpiarla.
BUILDING	It is the action and effect of building, manufacturing or developing an engineering or architectural work.	CONSTRUCCIÓN	Es la acción y efecto de edificar, fabricar o desarrollar una obra de ingeniería o de arquitectura.
CLEANING	Procedure by which the physical removal of organic matter and / or dirt is achieved. It is mainly used to remove and not to kill.	LIMPIEZA	Procedimiento por el cual se logra la remoción física de la materia orgánica y/o suciedad. Se utiliza fundamentalmente para remover y no para matar.
COST	The concept of total cost refers to the totality of the costs of a company. It is the sum of the variable costs (which are modified when the production volume changes) and the fixed costs (which remain stable beyond the productive level).	COSTO	El concepto de costo total, refiere a la totalidad de los costos de una empresa. Se trata de la suma de los costos variables (que se modifican cuando cambia el volumen de producción) y los costos fijos

			(que se mantienen estables más allá del nivel productivo).
DEVICE	It is an apparatus or mechanism that develops certain actions. Its name is linked to the fact that said device is willing to fulfill its objective.	DISPOSITIVO	Es un aparato o mecanismo que desarrolla determinadas acciones. Su nombre está vinculado a que dicho artificio está dispuesto para cumplir con su objetivo.
DRON	Aircraft without crew	DRON	Aeronave que no cuenta con tripulantes
EFFLORENCE	Deposits of soluble salts on the surface of construction materials and on any surface in general generated by a physical-chemical phenomenon that occurs when the water in which said salts are dissolved evaporates; in construction and particularly in bricks, it occurs when the humidity of the walls dries.	EFLORRECENCIA	Depósitos de sales solubles en la superficie de los materiales de construcción y en cualquier superficie en general generada por un fenómeno físico-químico que ocurre cuando se evapora el agua en la que están disueltas dichas sales; en la construcción y en particular en los ladrillos, se presenta cuando la humedad de los muros se seca.
FACADE	It refers to all the external facings of the construction but, generally, the term is used to refer to the main facade or front facade.	FACHADA	Hace referencia a todos los paramentos exteriores de la construcción, pero, por lo general, el término se utiliza para hacer mención a la fachada principal o fachada delantera.
FINISH	Process that is carried out to achieve that the surface of a product has the specific characteristics that are sought in an aesthetic and functional sense.	ACABADO	Proceso que se lleva a cabo para lograr que la superficie de un edificio tenga las características específicas que se buscan en un sentido estético y funcional.
MAINTENANCE	Set of preventive and repair procedures that are carried out in buildings and machines so that they are able to continue operating. Maintenance involves preserving and restoring the elements.	MANTENIMIENTO	Conjunto de procedimientos preventivos y de reparación que se llevan a cabo en edificios y máquinas para que estén en condiciones de seguir en funcionamiento. El mantenimiento implica la preservación y la restauración de los elementos.
PAINTING	It is a fluid that is applied on a surface in thin layers. When it dries, the paint turns into a solid film that covers this surface.	PINTURA	Es un fluido que se aplica sobre una superficie en capas delgadas. Cuando se seca, la pintura se convierte en una película sólida que recubre dicha superficie.
PROPERTY	It is the notion that encompasses the direct power that can be achieved in relation to a good. This power grants its owner or holder the right or the ability to dispose of	PROPIEDAD	Es la noción que engloba al poder directo que se puede lograr en relación a un bien, este concede a su dueño o titular el derecho o la

	the acquired or appropriate object without Restrictions, having as limitations those imposed by law.		capacidad de disponer sin restricciones del objeto adquirido o apropiado, teniendo como limitaciones aquellas que imponga la ley.
PROPOSAL	Offer, treat or thought that is expressed before a person with a certain objective.	PROPUESTA	Ofrecimiento, convite o pensamiento que se expresa ante una persona con un cierto objetivo.
RISK	It refers to the lack of stability or security in a job.	RIESGO	Hace referencia a la falta de estabilidad o seguridad en un trabajo.
SYSTEM	It is a material entity made up of organized components that interact in such a way that the properties of the set cannot be fully deduced from the properties of the parts (called emergent properties)	SISTEMA	Es una entidad material formada por componentes organizados que interactúan de forma en que las propiedades del conjunto no pueden deducirse por completo de las propiedades de las partes (denominadas propiedades emergentes)
TECHNOLOGY	It is the application of a set of knowledge and skills with a clear objective: to achieve a solution that allows the human being from solving a certain problem to satisfying a need in a specific field.	TECNOLOGÍA	Es la aplicación de un conjunto de conocimientos y habilidades con un claro objetivo: conseguir una solución que permita al ser humano desde resolver un problema determinado hasta el lograr satisfacer una necesidad en un ámbito concreto.
VALUE	Magnitude used to measure goods, products and services, comparing their benefits and utility. As such, it can refer to the amount in which the price or money cost of a thing in the market is calculated.	VALOR	Magnitud empleada para medir los bienes, s y servicios, comparando sus beneficios y utilidad. Como tal, puede hacer referencia al monto en que se calcula el precio o costo en dinero de una cosa en el mercado.
WATERPROOF	A water-repellent product is one that does not allow moisture to pass through, preventing water leaks. Water repellent works by penetrating porous building materials.	HIDRÓFUGO	Un hidrófugo es el que no deja pasar la humedad evitando las filtraciones de agua. Los hidrófugos actúan penetrando en los materiales de construcción porosos.

Nota: Elaboración propia aplicando el modelo publicado por la Cámara de Comercio de Bogotá. Copyright 2020.

11. BIBLIOGRAFÍA

11.1. Bibliografía

- Arévalo F., J. S., Delgado M., C. F., & Vitor Z., J. F. (2019). *Propuesta de negocio enfocado en la mejora de la productividad en la construcción de edificaciones haciendo uso de drones*. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Arreguín Cortés, F. (1991). Uso eficiente del agua. *Ingeniería Hidráulica en México*, 9-22.
- Benjamin, M. (2020). *Las guerras de los drones. Matar por el control remoto*. Barcelona: Anagrama.
- Boyle, M. J. (2015). The Race for Drones. *Orbis*, 76-94.
- Brito J., M. R. (2014). Los Drones, un nuevo socio en el espacio aéreo de Colombia. *Universidad Militar Nueva Granada*.
- Buendía Eisman, L., Colás Bravo, P., & Hernandez Pina, F. (1998). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.
- Charfen Garcia, M. A. (2015). Recomendaciones para la aplicación de los drones en el mundo de la arquitectura. Barcelona: Universidad Politécnica de Cataluña.
- Clarke, R., & Bennett Moses, L. (2014). The regulation of civilian drones' impacts on public safety. *Computer Law & Security Review*, 263-285.
- CNN Español. (7 de Agosto de 2018). ¿Se debe regular el vuelo de drones? Así son las leyes en América Latina, EE.UU. y España. *CNN*.
- Cruz Ruiz, J. d. (2016). Los drones y la construcción en el siglo XXI. La revolución que llegará del cielo. *Repositorio Investigación Arquitectura Técnica de España*, 54-57.
- Equipo editorial. (10 de 02 de 2009). SAS es el tipo de sociedad más usado en Colombia. *Dinero*.
- Floreano, D., & Wood, R. J. (2015). Science, technology and the future of small autonomous drones. *Nature*, 460-466.
- Gonzales Chura, J., & Maldonado Uría, E. R. (2017). Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la Planificación, Programación, Ejecución y Control de Proyectos en el Proyecto de Vivienda el Nuevo Rancho, Surco, Lima. *Repositorio de la Universidad Privada de Tacna*.

- González H., R., Ucán N., J. P., Sánchez y P., I., Medina E., R., Árcega C., F., Zetina M., C., & Caseres S., R. (2019). Drones Aplicaciones en Ingeniería Civil y Geociencias. *Interciencia*, 44(6).
- Hassanalain, M., & Abdelkefi, A. (2017). Classifications, applications, and design challenges of drones: A review. *Progress in Aerospace Sciences*, 99-131.
- Kreps, S. E. (2016). *Drones*. New York: Oxford University Press.
- León R., J. M. (23 de Enero de 2019). *PMP Medellín*. Obtenido de <http://www.pmpmedellin.com/430888967/6716100/posting/>
- López Gallego, P. (1 de 06 de 2016). Fomentar la Ingeniería Informática, mediante un curso de diseño, construcción y vuelos de drones. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Lubong B., A. (Septiembre de 2019). Estudio del uso de drones en el flujo de trabajo BIM (Building Information Modeling) . Tenerife, España: Universidad de La Laguna.
- Medea, B. (2012). *Las guerras de los drones*. Barcelona: Anagrama.
- Mosquera M., A., & Gualdrón G., O. E. (2017). LIMPIEZA DE VENTANAS DE RASCACIELOS Y ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS EMERGENTES. *Revista Colombiana de Tecnologías de Avanzada*, 2(30).
- Moya Quintero, J. E. (2017). *SERVICIO DE MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA DE FACHADAS EN EDIFICACIONES Y GRANDES SUPERFICIES EN LA CIUDAD DE BOGOTÁ*. Bogotá: Universidad La Gran Colombia.
- Murillo González, A. A. (2015). Drones en un entorno internacional: Estudio de caso 1. *Revista Jurídica del Departamento de Derecho UNISON URC*.
- Puri, V., Nayyar, A., & Raja, L. (2017). Agriculture drones: A modern breakthrough in precision agriculture. *Journal of Statistics and Management Systems*, 507-518.
- Raygoza Bello, M., Toriz Palacios, A., & Sánchez Romero, M. C. (2016). Prospectiva de gestión de riesgos industriales en México con el uso de drones / Prospective management of industrial risks with the use of drones in Mexico. *Revista Iberoamericana de Contaduría, Economía y Administración*, 50-62.
- Romero T., S. (17 de Septiembre de 2019). *IMPACTOTIC*. Obtenido de Las leyes del aire: lo que se necesita para volar drones en Colombia: <https://impactotic.co/las-leyes-del-aire-drones-colombia/>
- Saavedra G., M. L., & Hernández C., Y. (2008). Caracterización e importancia de las MIPYMES en Latinoamérica: Un estudio comparativo. *Actualidad Contable FACES*, 122-134.

Springer, P. J. (2013). *Military Robots and Drones*. California: ABC-CLIO.

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. (05 de Mayo de 2016). *UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA*. Obtenido de <http://www.unichhttp://www.unicolmayor.edu.co/portal/index.php?idcategoria=409olmayor.edu.co/portal/index.php?idcategoria=409>

Universitaria, H. N. (2014). *Sistema de informacion Universidad Nacional*.

Vargas Cordero, Z. R. (2009). LA INVESTIGACIÓN APLICADA: UNA FORMA DE CONOCER LAS REALIDADES CON EVIDENCIA. *REVISTA EDUCACIÓN*, 155-165.

Vargas Ramírez, N., & Paneque Gálvez, J. (2019). The Global Emergence of Community Drones (2012–2017). *Drones*, 1-24.

Villalta Ayala, M., & Guerra Jara, G. S. (2016). *Sistema de diseño de drones*. Quito: Universidad de Azuay.

12. ANEXOS

- a) Plan de Marketing.
- b) Estudio de Mercados.
- c) Cuadros de la Cámara de Comercio.
- d)