



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Análisis de la distribución de planta del camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa,
en la ciudad de Santa Rosa, en el 2024**

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial

**Autor:
Palacios Miranda Iván Steven**

**Tutor:
Ing. Mario Vicente Cabrera Vallejo**

Riobamba, Ecuador. 2026

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Iván Steven Palacios Miranda**, con cédula de ciudadanía **060475879-7**, autor del trabajo de investigación titulado: **“Análisis de la distribución de planta del camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa, en la ciudad de Santa Rosa, en el 2024”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, a la fecha de su presentación.



Iván Steven Palacios Miranda
C.I: 060475879-7

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Mario Vicente Cabrera Vallejo catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería Industrial por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **“Análisis de la distribución de planta del camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa, en la ciudad de Santa Rosa, en el 2024”**, bajo la autoría de Iván Steven Palacios Miranda; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 3 días del mes de febrero de 2026



Mario Vicente Cabrera Vallejo

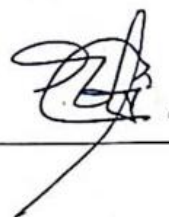
C.I: 0602127052

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Análisis de la distribución de planta del camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa, en la ciudad de Santa Rosa, en el 2024”**, presentado por Iván Steven Palacios Miranda, con cédula de identidad número 060475879-7, bajo la tutoría del Ing. Mario Vicente Cabrera Vallejo, Ph.D; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a la fecha de su presentación.

Ing. José Vicente Soria Granizo, MSc
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Rosa Maricela Ormaza Hugo, MSc
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Dario Fernando Guaman Lozada, Ph.D.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



CERTIFICADO ANTIPLAGIO

Que, **Palacios Miranda Iván Steven** con cedula de ciudadanía numero **060475879-7**, estudiante de la carrera de **Ingeniería Industrial** facultad de **Ingeniería**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Análisis de la distribución de planta del camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa, en la ciudad de Santa Rosa, en el 2024**", cumple con el 8% de acuerdo al reporte del sistema anti plagio COMPILATIO, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 03 de febrero de 2026.



Firmado electrónicamente por:
**MARIO VICENTE
CABRERA VALLEJO**

Validez únicamente con FirmasC

Ph.D. Mario Vicente Cabrera Vallejo
Tutor

DEDICATORIA

Quiero dedicar la realización de este proyecto principalmente a Dios por haberme permitido estudiar la carrera que siempre quise y que en este momento estoy culminando con esfuerzo y dedicación. A mi abuelita Luz América Nájera Muñoz quien es mi inspiración, que desde el cielo me bendijo y cuidó durante todo este proceso, por quien hoy cumpla este gran sueño.

A mi madre María de Lourdes Miranda que con todo su amor me enseñó el significado de la responsabilidad y fortaleza para luchar por mis sueños, quien escuchó y me guió durante esta etapa universitaria, convirtiéndose en fuente de amor y sabiduría para enfrentar y superar cualquier inconveniente, por su paciencia y apoyo.

A mi padre Wilinton Palacios quien con sus consejos y su cariño me enseñó a seguir el camino correcto, tratando de darme algo que él no pudo lograr y que ahora yo puedo cumplir; agradezco su esfuerzo y trabajo arduo para poder ser parte de mi formación como profesional.

A mi abuelo Iván Miranda quien me enseñó desde el inicio a saber trabajar y aunque sea difícil todo se puede lograr con valentía y fuerza de voluntad.

A mi gran y único mejor amigo Alejandro Flores que, aunque no esté presente en este mundo espero se sienta orgulloso de que esté cumpliendo una de las metas que ambos nos planteamos, este triunfo es también tuyo.

Iván Steven Palacios Miranda

AGRADECIMIENTO

Es propicio agradecer a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería, a la carrera de Ingeniería Industrial y a cada uno de los docentes que formaron parte y pusieron su granito de arena para mi formación y crecimiento como profesional, gracias por extender y compartir sus conocimientos que ahora están siendo presentados en la realización de este proyecto. A mi tutor Ing. Mario Vicente Cabrera Vallejo que, gracias a su paciencia, conocimiento y su guía constante logré realizar el proyecto.

Agradezco a Dios quien con su amor, paciencia y misericordia permitió que termine este proceso en mi vida.

A mi familia en especial a mi tía y mi primo paterno al igual que a mis tías maternas quienes de alguna manera siempre formaron parte de mi crecimiento personal y profesional.

A mis amigos de la universidad por siempre mantenernos unidos, motivándonos y ayudándonos mutuamente; por siempre ser parte de buenos y malos momentos, por su amistad sincera mi completa gratitud.

Al señor gerente del consorcio funerario Memorial Jardines, quien me dio la apertura para poder realizar esta tesis como proyecto final de grado en donde pude medir y comprobar conocimientos que adquirí a lo largo de mi proceso universitario.

Iván Steven Palacios Miranda.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I	18
1. Introducción	18
1.1 Planteamiento del Problema	18
1.2 Formulación del problema	20
1.3 Justificación	20
1.4 Objetivos	21
1.4.1 General	21
1.4.2 Específicos	21
CAPÍTULO II	22
2. Marco Teórico	22
2.1 Marco de Antecedentes	22
2.2 Referencia Teórica	23
2.2.1 Localización de la planta industrial	23
2.2.2 Método sinérgico de localización de plantas (Brown y Gibson)	23
2.2.3 Factores críticos	24
2.2.4 Factores objetivos	24
2.2.5 Factor objetivo individual	25
2.2.6 Factores subjetivos	25
2.3 Índice de localización	25
2.3.1 Distribución en planta	25
2.3.2 Factores que intervienen al seleccionar la distribución en planta	26
2.4 Principios de la distribución de planta	28
2.4.1 Principio de la integración en conjunto	28
2.4.2 Principio de la mínima distancia recorrida	28
2.4.3 Principios de la circulación y flujo de materiales a través de la planta	28
2.4.4 Principio del espacio cúbico	29
2.4.5 Principio de la satisfacción y seguridad	29
2.4.6 Principio de la flexibilidad	29
2.5 Tipos de distribución	29
2.5.1 Distribución por componente principal fijo	30
2.5.2 Distribución por proceso o funcional	30
2.5.3 Distribución por producto o en línea	30
2.5.4 Distribución en planta de servicios	31
2.6 Metodología SLP	31
2.6.1 Distribución de oficinas	32

2.7	Marco conceptual.....	32
2.7.1	La cremación.....	32
2.7.2	Hornos Crematorios	32
2.7.3	Materia prima.....	33
2.7.4	Operación.....	33
2.7.5	Costos del producto.....	33
2.7.6	Flexibilidad	33
2.7.7	Línea de producción.....	33
2.7.8	Distribución en planta (Layout):.....	33
2.8	Marco legal	33
2.9	Glosario de términos	34
2.9.1	Área.....	34
2.9.2	Diseño	34
2.9.3	Distribución.....	34
2.9.4	SLP.....	34
2.9.5	Sistema de producción	34
2.9.6	Flujo de materiales.....	34
2.9.7	Optimización.....	34
2.9.8	Eficiencia	34
2.9.9	Industria	35
2.9.10	Servicio	35
2.9.11	Tulsma.....	35
CAPÍTULO III.....		35
3.	Metodología	35
3.1	Tipo de investigación.....	35
3.2	Diseño de la investigación	35
3.3	Enfoque de la investigación	35
3.4	Técnicas de investigación	35
3.5	Población y muestra del estudio	35
3.5.1	Tamaño de la muestra	36
3.6	Encuestas:	36
3.7	Hipótesis	37
3.8	Operacionalización de variables	38
CAPÍTULO IV.....		39
4.	Resultados y Discusión	39
4.1	Estudio de mercado.....	39
4.1.1	Segmentación de mercado o público objetivo del servicio.....	39
4.1.2	Categorización de sujetos	39
4.2	Análisis de los resultados de la encuesta realizada a las personas de la parroquia de Santa Rosa.....	40
4.3	Demanda potencial.....	50
4.4	Análisis de la competencia.....	52
4.4.1	Proyección de la oferta.....	52
4.4.2	Análisis del macro ambiente.....	53

4.4.3	Análisis del micro ambiente.....	53
4.4.4	Matriz EFE.....	53
4.4.5	Matriz EFI.....	54
4.5	Metodología Systematic Layout Planning.....	55
4.6	Planeación de la organización.....	56
4.7	Localización.....	57
4.7.1	Macro localización.....	57
4.7.2	Micro localización	59
4.7.3	Primera posible localización	59
4.7.4	Segunda posible localización	60
4.7.5	Tercera posible localización	61
4.8	Cálculo de los factores objetivos	63
4.9	Factores Subjetivos	64
4.10	Índice de localización	64
4.10.1	Cálculo del índice de localización	64
4.10.2	Análisis Técnico.....	65
4.11	Diagrama de flujo	67
4.11.1	Diagrama de flujo de servicios funerarios Memorial Jardines de Santa Rosa.....	67
4.12	Casa de la calidad.....	75
4.12.1	Determinación de la importancia de los atributos y beneficios	76
4.12.2	Conformación de la Casa de la calidad.....	76
4.13	Análisis Producto-Cantidad	78
4.14	Producción	78
4.15	Sepultura normal.....	78
4.16	Cremación	78
4.17	Tamaño del proyecto.....	78
4.18	Descripción de equipos y materiales.....	79
4.19	Proceso de embalsamiento.	82
4.20	Organización funcional de la Empresa	83
4.21	Descripción de puestos.	85
4.22	Determinación de superficies.....	87
4.23	Dimensionamiento	87
4.24	Área administrativa.....	87
4.25	Servicios auxiliares	88
4.26	Aseos para mujeres	88
4.27	Aseos para los hombres	90
4.28	Sala de Reuniones/descanso	92
4.29	Almacén de féretros y urnas	92
4.30	Sala de producción.....	92
4.31	Mesa de tanatopraxia	93
4.32	Camilla elevadora de traslado	93
4.33	Maquina crematorio	94
4.34	Triturador de crematorio	95
4.35	Bomba de embalsamiento	95

4.36	Necesidad de espacio	97
4.37	Método Guerchet	97
4.37.1	La superficie de evolución o movimiento. (Se)	97
4.38	Superficie Total (ST)	98
4.39	Salas de velación	99
4.40	Determinación del flujo de aire	99
4.40.1	Flujo de aire para el área administrativa	99
4.40.2	Flujo de aire para salas de velación	99
4.40.3	Flujo de aire en el área de producción	100
4.41	Servicio de fluidos	100
4.41.1	Determinación de la cisterna para el agua potable y tanque de combustible	100
4.42	Cálculo de la potencia de la bomba	102
4.43	Tanque de combustible para el crematorio	102
4.44	Área para la cisterna de agua y tanque de combustible.	102
4.45	Sala de cafetería y confitería	103
4.46	Sala del equipo de limpieza, mantenimiento y químicos	103
4.47	Programación	103
4.48	Camposanto	106
4.48.1	Inhumación suelo (Fosas)	106
4.48.2	Inhumación en bóveda	106
4.48.3	Nichos para urnas	106
4.49	Tabla relacional de actividades	107
4.49.1	Codificación de cercanías	110
4.50	Diagrama relacional	110
CAPÍTULO V		115
5.	Conclusiones y Recomendaciones	115
5.1	Conclusiones	115
5.2	Recomendaciones	115
6.	Bibliografía	116
7.	Anexos	120

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1	<i>Método de los cinco por qué?</i>	20
Tabla 2	<i>Matriz de Operacionalización de variables</i>	38
Tabla 3	<i>Categorización de sujetos</i>	39
Tabla 4	<i>Dimensión Geográfica</i>	39
Tabla 5	<i>Frecuencia pregunta 1</i>	40
Tabla 6	<i>Frecuencia pregunta 2</i>	41
Tabla 7	<i>Frecuencia pregunta 3</i>	41
Tabla 8	<i>Frecuencia pregunta 4</i>	42
Tabla 9	<i>Frecuencia pregunta 5</i>	43
Tabla 10	<i>Frecuencia pregunta 6</i>	45
Tabla 11	<i>Frecuencia pregunta 7</i>	45
Tabla 12	<i>Frecuencia pregunta 8</i>	46
Tabla 13	<i>Frecuencia pregunta 9</i>	47

Tabla 14 <i>Frecuencia pregunta 10</i>	48
Tabla 15 <i>Análisis e interpretación de resultados de la encuesta para el estudio del mercado</i>	49
Tabla 16 <i>Crecimiento poblacional</i>	50
Tabla 17 <i>Demanda potencial</i>	51
Tabla 18 <i>Posible competencia</i>	52
Tabla 19 <i>Proyección de la oferta</i>	52
Tabla 20 <i>Análisis FODA</i>	53
Tabla 21 <i>Matriz EFE</i>	53
Tabla 22 <i>Matriz EFI</i>	54
Tabla 23 <i>Defunciones generales en el cantón Santa Rosa</i>	55
Tabla 24 <i>Actas de defunciones</i>	55
Tabla 25 <i>Datos físicos del cantón Santa Rosa</i>	58
Tabla 26 <i>Parroquias del cantón Santa Rosa</i>	59
Tabla 27 <i>Descripción de la empresa y determinación identificadores según la localización</i>	63
Tabla 28 <i>Factores que inciden de acuerdo a la ubicación</i>	63
Tabla 29 <i>Cálculo de los factores objetivos</i>	63
Tabla 30 <i>Factores subjetivos propuestos</i>	64
Tabla 31 <i>Asignación de ponderaciones a cada factor subjetivo propuesto</i>	64
Tabla 32 <i>Cálculo del índice de localización</i>	65
Tabla 33 <i>Símbolos utilizados en los diagramas de flujo</i>	67
Tabla 34 <i>Matriz de variables de importancia</i>	75
Tabla 35 <i>Matriz de priorización según su importancia</i>	75
Tabla 36 <i>Importancia de los atributos</i>	76
Tabla 37 <i>Tipo de relación</i>	76
Tabla 38 <i>Matriz de correlación relación-importancia</i>	77
Tabla 39 <i>Capacidad de producción</i>	79
Tabla 40 <i>Descripción de actividades y equipos de la etapa de producción</i>	79
Tabla 41 <i>Tabla de uso químico para embalsamiento</i>	82
Tabla 42 <i>Personal necesario para las áreas administrativa, secretaría y personal</i>	84
Tabla 43 <i>Personal necesario para el área de producción</i>	85
Tabla 44 <i>Descripción de puestos o cargos</i>	85
Tabla 45 <i>Determinación de las áreas o superficies</i>	87
Tabla 46 <i>Superficie total área Administrativa</i>	88
Tabla 47 <i>Superficie total para baños de mujeres</i>	90
Tabla 48 <i>Superficie total baños hombres</i>	91
Tabla 49 <i>Superficie total baños</i>	92
Tabla 50 <i>Área total necesaria</i>	92
Tabla 51 <i>Cálculo del área de preparación, cremación y pulverización de restos óseos</i>	96
Tabla 52 <i>Metodología de Guerchet</i>	97
Tabla 53 <i>Coeficiente K ocupación</i>	98
Tabla 54 <i>Dimensionamiento de superficie total área de producción</i>	98
Tabla 55 <i>Cálculo consumo de agua aseos mujeres</i>	100
Tabla 56 <i>Cálculo de dimensiones para la cisterna de agua para este servicio</i>	102

Tabla 57 <i>Cálculo de la potencia de la bomba para agua potable</i>	102
Tabla 58 <i>Programación del camposanto</i>	104
Tabla 59 <i>Relación de actividades Memorial Jardines de Santa Rosa.</i>	108
Tabla 60 <i>Cuantificación de proximidad entre actividades</i>	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Esquema distribución en planta por proceso</i>	30
Figura 2 <i>Esquema distribución por producto</i>	30
Figura 3 <i>Metodología de la investigación</i>	37
Figura 4 <i>Gráfico de barras pregunta 1</i>	40
Figura 5 <i>Gráfico de barras pregunta 2</i>	41
Figura 6 <i>Gráfico de barras pregunta 3</i>	41
Figura 7 <i>Gráfico de barras pregunta 4</i>	42
Figura 8 <i>Gráfico de barras pregunta 5</i>	43
Figura 9 <i>Gráfico de barras pregunta 6</i>	45
Figura 10 <i>Gráfico de barras pregunta 7</i>	46
Figura 11 <i>Gráfico de barras pregunta 8</i>	46
Figura 12 <i>Gráfico de barras pregunta 9</i>	47
Figura 13 <i>Gráfico de barras pregunta 10</i>	48
Figura 14 <i>Demanda potencial</i>	51
Figura 15 <i>Fases del SLP</i>	56
Figura 16 <i>Esquema del Systematic Layout Planning</i>	56
Figura 17 <i>Provincia de El Oro</i>	57
Figura 18 <i>Cantón Santa Rosa</i>	58
Figura 19 <i>Vista satelital barrio Miguel Concha Álvarez</i>	59
Figura 20 <i>Vista satelital del terreno para posible ubicación barrio Miguel Concha Álvarez</i>	60
Figura 21 <i>Vista satelital del barrio Quito</i>	60
Figura 22 <i>Vista satelital del terreno para posible ubicación barrio Quito</i>	61
Figura 23 <i>Vista Satelital del barrio Pastora Celi</i>	61
Figura 24 <i>Vista satelital del terreno para posible ubicación barrio Pastora Celi.</i>	62
Figura 25 <i>Llave de análisis</i>	66
Figura 26 <i>Diagrama de flujo de servicios exequiales del camposanto.</i>	67
Figura 27 <i>Diagrama de recorrido para sepultura tradicional</i>	69
Figura 28 <i>Diagrama de recorrido para cremación cuando el contrato incluye nicho.</i>	71
Figura 29 <i>Diagrama de recorrido para cremación cuando el contrato no incluye nicho.</i>	73
Figura 30 <i>Organigrama Estructural</i>	83
Figura 31 <i>Organigrama Funcional</i>	83
Figura 32 <i>Dimensión lavamanos</i>	88
Figura 33 <i>Cuarto de baño con inodoro</i>	89
Figura 34 <i>Dimensionamiento urinarios</i>	91
Figura 35 <i>Dimensionamiento de mesa de tanatopraxia</i>	93
Figura 36 <i>Dimensionamiento de camilla elevadora de traslado.</i>	93
Figura 37 <i>Dimensionamiento maquina crematorio</i>	94
Figura 38 <i>Dimensionamiento del triturador cramatorio</i>	95
Figura 39 <i>Dimensionamiento del estante de embalsamiento</i>	95

Figura 40 <i>Superficies</i>	97
Figura 41 <i>Gráfico de relación de actividades</i>	110
Figura 42 <i>Primera opción de distribución de planta general</i>	111
Figura 43 <i>Segunda opción de distribución de planta general</i>	112
Figura 44 <i>Tercera opción de distribución de planta general</i>	113

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1- <i>Factores Críticos</i>	24
Ecuación 3- <i>Factor relativo objetivo</i>	24
Ecuación 4 - <i>Factor Objetivo</i>	25
Ecuación 5- <i>Índice de localización</i>	25
Ecuación 2- <i>Tamaño de muestra para una población finita</i>	36
Ecuación 8- <i>Superficie de evolución</i>	98
Ecuación 6- <i>Superficie total</i>	98

RESUMEN

En esta investigación se analizó la distribución de planta para un servicio de camposanto del consorcio “Memorial Jardines” en la ciudad de Santa Rosa provincia de El Oro, proyecto que se decidió ubicar en un lugar estratégico. El objetivo fue analizar desde un punto de vista industrial la distribución más idónea para este servicio y proponer un diseño que integre el servicio de velación, cremación y camposanto que actualmente es inexistente en la zona que se pretende instaurar.

Se determinó que existe una demanda creciente de este servicio, producido por la saturación de espacios en el cementerio municipal y el poco cambio de cultura por el uso de prácticas más eficiente y sostenibles. Las encuestas aplicadas a la población para el estudio de mercado evidencian la necesidad urgente de una distribución técnica de las áreas que se determinaron, donde se priorizó la eficiencia operativa, reducción de las 7 mudas y la incorporación de espacios correctamente dimensionados para promover el confort de los clientes y también cumplir con las normativas y reglamentos nacionales.

Para esto se aplicó la localización de una planta por la metodología de localización de Brown y Gibson, obteniendo la ubicación óptima para la implantación del camposanto; consecutivamente se aplicó una metodología de tipo descriptiva y de campo conocida como Systematic Layout Planning, con la que se estableció los aspectos técnicos, operativos y funcionales de este servicio, mismos aspectos que se consideró para la posterior elaboración de la distribución.

Gracias a este estudio y la realización de todos los procesos previos, se creó una alternativa de distribución física partiendo del gráfico de relaciones de actividades y se realizó el dibujo por computadora en AutoCad para su presentación.

Palabras claves: distribución de planta, camposanto, cremación, diseño industrial, metodología localización, metodología SLP, eficiencia, optimización, dibujo por computadora.

ABSTRACT

In this research, the plant distribution for a cemetery service of the Memorial Jardines de "San Pedro" consortium, a project located in a strategic place, was analyzed. The objective was to analyze, from an industrial perspective, the most suitable distribution for this service and to propose a design that integrates the wake, cremation, and cemetery services that do not currently exist in the area where the project is to be located.

It was determined that there is a growing demand for this service, driven by the saturation of spaces in the municipal cemetery and the limited cultural shift toward more efficient, sustainable practices. The surveys applied to the population for the market study show the urgent need for a technical distribution of the areas that were determined, where priority was given to operational efficiency, reduction of the number of changes, and the incorporation of correctly dimensioned spaces to promote the comfort of the clients and to comply with the national norms and regulations.

For this, the location of a plant by the Brown and Gibson location methodology was applied, obtaining the optimal location for the implementation of the cemetery, which turned out to be in the parish of Santa Rosa, El Oro; consecutively, a descriptive and field methodology known as Systematic Layout Planning was applied, with which the technical, operational and functional aspects of this service were established, the same aspects that were considered for the subsequent development of the distribution.

Thanks to this study and the completion of all previous processes, an alternative physical distribution was developed based on the graph of activity relationships, and a computer drawing was created in AutoCAD for presentation.

Keywords: plant layout, cemetery, cremation, industrial design, Brown and Gibson localization methodology, SLP, efficiency, computer drawing.



Reviewed by:
Ms.C. Ana Maldonado León
ENGLISH PROFESSOR
C.I.0601975980

CAPÍTULO I

1. Introducción

Los cementerios son huellas en la organización del territorio, que comunican la situación de la sociedad en los distintos espacios/tiempos. Estos espacios pueden ser entendidos como paisajes culturales, ya que combinan el trabajo de la naturaleza y el del hombre. Se han convertido en lugares privilegiados para recordar a aquellos que ya no viven entre nosotros. En tanto lugares dedicados a su culto demuestran la importancia que los fallecidos poseen en la cultura actual. (Cernadas de Bulnes & Marcilese, 2009)

Actualmente en la ciudad de Santa Rosa existe un solo cementerio municipal y dos camposantos privados, los cuales no ofrecen espacios destinados a la cremación si no solamente espacios para sepultura. El cementerio municipal se encuentra próximo a llegar al límite de su capacidad por ende esto hace que sea más complicado para las personas conseguir espacios para poder sepultar a sus seres queridos. En toda esta provincia no existe la posibilidad de realizar la cremación, lo que provoca que sus habitantes busquen este servicio en otras provincias mucho más lejanas que lógicamente trae gastos tanto del servicio como gastos de logística. Es aquí donde el consorcio funerario “Memorial Jardines” con la creación del camposanto “Santa Rosa”, desea implementar dicho servicio de camposanto y cremación, con la finalidad de conquistar este mercado en esa provincia. El consorcio funerario “Memorial Jardines” es una empresa dedicada a la prestación de servicios exequiales distribuidos en varios lugares estratégicos con la finalidad de brindar el servicio de velación y sepultura, pero no de cremación ya que hasta el momento no se cuenta con esta opción y tampoco con la maquinaria necesaria.

Es importante mencionar que, en este ámbito de servicio existen solo diseños empíricos o, a lo mucho, diseños arquitectónicos, donde obviamente no se considera lo referente a los puntos primordiales de la distribución industrial en planta que esta más direccionada al producto o servicio y a la cantidad. La empresa necesitaba disponer de una distribución donde se incluya todas las actividades que agregan valor, como reducir tiempo de transporte, distancias, tiempos de espera y tiempos de ciclo durante todos los servicios. Por ello, esta investigación realizó una consulta a los clientes sobre los servicios requeridos a más de la recepción del cadáver y entrega en forma de ceniza. También se estableció el mercado insatisfecho y la cantidad de personas que requieren este tipo de servicio y con esta información se generó un diseño de planta; en el cual se consideró cada uno de los aspectos que se enmarcan en la metodología SLP (Systematic Layout Planning), utilizada para la distribución en plantas industriales y también las características obtenidas de la retrospectiva del cliente, para así disponer de instalaciones técnicas que proporcione ambientes propicios para la reflexión y el consuelo, reconociendo en ese momento la sensibilidad emocional por la que están pasando quienes acuden a estos lugares.

1.1 Planteamiento del Problema

A partir del siglo XIX, las infraestructuras funerarias, tienden a tener un planeamiento menos ordenado, afectadas primordialmente por el gran crecimiento poblacional y la revolución industrial. Posteriormente a la conquista europea, los cementerios se realizaban con una única lógica ancestral y orgánica, partiendo de la necesidad del individuo, el de la sepultura, sin tener en cuenta un esquema o planeamiento en el cual se pudiese distinguir espacios de

recorrido y uso funcional de las tumbas, enfocando diseños racionales, con dimensiones estandarizadas, volviéndose espacios inapreciables (R. Garcia, 2024).

En la mitad de los cementerios de Inglaterra existe la posibilidad de quedarse sin espacio en los próximos 20 años, si tomamos en cuenta que una cuarta parte de ellos se saturaría dentro de una década. En Reino Unido la cremación se ha vuelto una tendencia inevitable donde el 74% de las personas que fallecieron en 2011 fueron cremadas, Sin embargo, este no es un problema característico de Inglaterra, en Sudáfrica los camposantos están colmados por lo que la cremación se está transformando en la única opción para la despedida del cuerpo (Salas, 2017).

Los cementerios que no poseen un plan de gestión adecuado pueden provocar un impacto ambiental negativo, más aún cuando debido a la urbanización, los mismos quedan enclavados en los ejidos urbanos. Los efectos de los cementerios en el ambiente no han sido en general estudiados en detalle en nuestro país. Asimismo, no han sido incluidos en los planes ambientales municipales ni han merecido políticas de remediaciones concretas (Santoro, 2015).

En el Ecuador la cremación recientemente fue aceptada ante el acrecentamiento de fallecimientos bajo diferentes circunstancias. Los servicios de sepultura tradicional se están convirtiendo en un inconveniente debido al espacio, permitiendo que la opción de la cremación se la considere como una de las más directas al momento de elegir. Los escasos espacios físicos en los Cementerio, por motivos económicos por la manutención del espacio santo en el que se encuentra un ser amado, entre otros factores, han determinado que las personas comiencen a mirar la cremación con otros ojos (Salas, 2017).

Según datos que nos brinda el INEC, en el año 2019 antes del inicio de la pandemia en el Ecuador se registraron 3167 defunciones generales en toda la provincia de El Oro y solo en la ciudad de Santa Rosa 438. Después de la aparición del COVID-19 en el país estas cifras subieron siendo así que para el 2020, las defunciones generales en la provincia subieron a 5119 y en la ciudad fueron de 682 personas, esto se transmite a la necesidad de tener espacios disponibles para poder sepultarlos de manera tradicional, lo cual en estos momentos está causando una problemática ya que se está llegando a límites de capacidad por la razón de que no existe una organización y distribución que permita aprovechar los espacios. (INEC, 2022a) La escasez de terreno en los cementerios de diversas ciudades del país para poder realizar los entierros se ha convertido en una realidad inevitable que requirió la intervención tanto de municipios de centralizado como de personas o entidades privadas que vieron una oportunidad de negocio para la creación opciones de camposanto privados o de espacios destinados a la cremación. Cabe mencionar que, a pesar de las creencias religiosas, algunos ciudadanos buscan otras opciones de poder dar cristiana sepultura a sus seres queridos fallecidos, siendo una de estas opciones la cremación o incineración de los cuerpos de sus seres queridos, que a tenga la disponibilidad de espacios para la disposición final, con la posibilidad de precios económicos y de fácil mantenimiento. Esto crea la necesidad y oportunidad de elaborar un diseño de planta que brinde este servicio de camposanto el mismo que contara con la opción de cremación y velación en la ciudad de Santa Rosa provincia de El Oro, con el fin de disminuir la saturación de espacio en el cementerio general de Santa Rosa y de las ciudades y provincias aledañas, ofreciendo este servicio con un diseño eficiente que conserve la sensibilidad al momento de ofrecer este servicio en todas las opciones que se ofrecerán para dar cristiana sepultura.

Tabla 1*Método de los cinco por qué?*

5 por qué	
¿Por qué existe mayor demanda de camposantos privados en Santa Rosa?	Porque ya no existen espacios en el cementerio municipal de Santa Rosa.
¿Por qué ya no existen espacios en el cementerio municipal de Santa Rosa?	Porque no existe una distribución ordenada de las áreas.
¿Por qué no existe una distribución ordenada de las áreas?	Porque el cementerio municipal no fue realizado de manera técnica.
¿Por qué el cementerio municipal no fue realizado de manera técnica?	Porque el cementerio municipal de Santa Rosa cuenta con una única opción de disposición final de restos siendo la sepultura tradicional.
¿Por qué el cementerio municipal de Santa Rosa cuenta con una única opción de disposición final de los restos es la sepultura tradicional?	Porque no se consideró la opción de implementar un área de cremación como se desea en el camposanto “Santa Rosa” del consorcio funerario “Memorial Jardines”.

Nota. En la tabla se mencionan los 5 porqué para encontrar la raíz del problema de saturación de cementerios. Elaborado por el autor.

El análisis de la distribución de las áreas con las que debería contar el camposanto “Memorial Jardines de Santa Rosa”, permitirá encontrar algunos puntos que se deben considerar para diseñar esta planta de servicio con la nueva incorporación del área de cremación para incrementar tanto la eficiencia del servicio, el flujo del proceso y el aprovechamiento del espacio disponible.

1.2 Formulación del problema

¿Cuál es el diseño de planta óptimo desde un punto de vista industrial, para un camposanto donde se aproveche el área de terreno disponible y se incluya el nuevo servicio de cremación de manera sistemática y ordenada?

1.3 Justificación

La realización de esta investigación se justifica desde el punto de vista en que las empresas que brindan servicios exequiales, de manera particular deben preocuparse por sobrevivir a los cambios constantes que se generan con el transcurso del tiempo, acoplándose de esta manera al sincretismo religioso y social de la actualidad, por ende, se ven obligados a mantenerse en desarrollo y adaptación a las regulaciones y requerimientos que surgen de la demanda insatisfecha.

Realizar una distribución de las áreas desde un punto de vista industrial es decir basado en el proceso, la cantidad y fluidez del material que son necesarias en este servicio de manera óptima permitirá a la empresa aprovechar el espacio disponible de terreno, promoviendo que la organización cumpla con las necesidades operativas, logísticas, salubridad y seguridad a las que se encuentra sujeta. Además, adaptar el sitio para la cremación, ya que esto trae consigo la construcción de áreas para colocar las urnas en las que se dispondrán las cenizas de las personas fallecidas, esto con la finalidad de que los clientes se sientan en un ambiente controlado que les brinde tranquilidad ante este momento tan delicado y doloroso.

1.4 Objetivos

1.4.1 General

Analizar la distribución de planta del camposanto “Memorial Jardines de Santa Rosa”, en la ciudad de Santa Rosa para la elaboración de una propuesta de distribución con la incorporación del área de cremación.

1.4.2 Específicos

- Identificar la necesidad del servicio de camposanto y crematorio a través de un estudio de mercado para el diseño de planta.
- Determinar los recursos que intervienen en este servicio mediante el mapeo de los procesos para determinar la maquinaria, espacios y personal necesarios para el óptimo funcionamiento de este servicio.
- Diseñar la planta a través de la metodología SLP tomando en cuenta las necesidades del mercado para la eficiencia operativa, maximizando la utilización del espacio disponible y optimizando los recursos.

CAPÍTULO II

2. Marco Teórico

2.1 Marco de Antecedentes

Realizando el estado del arte se verifica que no existen investigaciones, artículos científicos, metodologías que me ayuden a diseñar el camposanto tomando en cuenta las necesidades del cliente por lo tanto no se puede cumplir con lo referido en el ítem de antecedentes, ya que como se mencionó antes solamente existe información referente a la construcción y distribución de manera arquitectónica y no de distribución industrial. Aun así, a continuación, mencionaremos algunas antecedentes de proyectos enmarcados al análisis del diseño y distribución de planta y la aplicación de la metodología SLP, tomando información de libros, proyectos de investigación, revistas y artículos científicos; con la finalidad de que el lector pueda aumentar la comprensión sobre este tema.

En el trabajo de investigación “Propuesta de diseño de planta de la microempresa pura pulpa para aumentar la producción de pulpa de fruta” (Ardila & Chavez, 2021a). Se concluye que:

Al aplicar técnicas del estudio de trabajo, tendientes a disminuir las distancias de recorrido de trabajo innecesario, se pudo concluir que la empresa Pura Pulpa presenta fallas en el diseño de planta debido a una distribución desordenada, maquinaria y equipos mal ubicados que genera recorridos innecesarios del personal durante el proceso de producción que hacen que el proceso termine siendo más largo y por ende menos productivo. Al ingresar los resultados obtenidos de los métodos Guerchet y SLP al software Corelap y simulado el Layout propuesto en el software Flexsim, se pudo pronosticar una disminución del 7,2% de las distancias recorridas como también una reducción de 68 minutos en comparación con la distribución encontrada, y un aumento en la producción de pulpa del 67,3%.

En el mismo sentido, en la investigación “Propuesta de distribución de planta y de ambiente de trabajo para la nueva instalación de la empresa MV construcciones LTDA de la comuna de Llanquihue” menciona que:

La metodología Systematic Layout Planning (SLP) fue la más acertada y la más utilizada para la resolución de problemas de distribución de planta a partir de criterios cualitativos, y se puede adaptar a cualquier tipo organización. También cabe destacar que es una metodología flexible, donde se le pueden agregar otros métodos (Cárdenas, 2017).

Además, en el trabajo de investigación “Elaboración de una propuesta de diseño de planta para el taller industria metalmecánica Aycardi menciona que:

Se logró diagnosticar la situación actual del taller metalmecánico a nivel de microentorno en el cual, los sectores medio ambiente, mantenimiento y método se identificaron por medio de los distintos análisis realizados como los puntos a mejorar en el taller, se realizó una nueva propuesta de diseño para la empresa Industria Metalmecánica Aycardi S.A.S. la cual potenciara aún más las fortalezas encontradas durante el diagnóstico de la situación actual de la planta realizado anteriormente, así como 89 las falencias que se evidenciaron en el análisis de los factores que afectan la distribución en planta y que dicha propuesta se adaptara a la nueva maquinaria y los nuevos procesos de fabricación que estos equipos conllevan” (Ureña, 2023).

Mientras que en la investigación “Propuesta de diseño de planta y mejora de proceso en la ladrillera Medialuna de Pivijay, Magdalena manifiesta que:

La aplicación de la metodología de Guerchet y SLP permitió Conocer el área de cada estación, movimientos del proceso, herramientas de trabajo y flujo del material. Cabe resaltar que se escogió un método que es aplicable a cualquier tipo de distribución en planta siendo este mas optimo, debido a que esto evita que los trabajadores realicen movimiento o recorridos incensarios dentro del lote de trabajo. Cabe mencionar que al aplicar esta nueva distribución los trabajadores tendrían unas mejores condiciones de trabajo y una mayor seguridad a la hora de realizar sus labores. Con respecto al análisis económico se considera que es proyecto es rentable debido a que su inversión no es una suma muy grande por lo cual la empresa puede solicitar un préstamo libremente o en su defecto realizar ella misma la inversión con sus fondos (Monsalvo, 2023).

Por último, en el artículo científico “SLP Methodology for Plant Distribution in Glue Laminated Guadua (GLG) manufacturing companies” menciona que después de aplicar la metodología SLP:

Se determinó que la planta requiere ser organizada en dieciocho áreas, ocho de ellas correspondientes al proceso productivo y cinco son almacenes. El lugar donde se almacenará el bórax debe estar separado de áreas calientes como la de secado y prensa; adicionalmente, debe contar con distanciamiento respecto al consumo o aglomeración de personas, por ejemplo, la cafetería, los baños y las oficinas; La eficiencia de la propuesta en cuanto a al flujo de materiales es del 89 % y en cuanto al flujo y adyacencia de materiales es del 62 % (Torres et al., 2020).

2.2 Referencia Teórica

2.2.1 Localización de la planta industrial

La localización de una planta industrial significa en otras palabras a la ubicación de una nave completamente nueva dedicada a la producción o a la prestación de servicios, con la intención de reducir costos de producción, maximizar la productividad y por ende aumentar la rentabilidad de un proyecto determinado. Los beneficios del estudio y análisis de la localización de la nueva unidad se encuentran directamente ligados a la mejora continua como se menciona en la revista científica “Industrial Data”, en uno de sus artículos menciona que:

La localización de las instalaciones de una empresa tiene impacto significativo en los costos de operación de la compañía, los precios que esta cobra por los productos y servicios y la capacidad que tiene para competir en el mercado y penetrar nuevos segmentos de clientes (Salas Bacalla et al., 2014).

En este sentido se utilizó el método sinérgico de localización de planta para poder delimitar la localización más adecuada, esta metodología es una de las más usadas y la acertada para aplicar en esta investigación.

2.2.2 Método sinérgico de localización de plantas (Brown y Gibson)

Para la elaboración de este trajo de investigación se consideró utilizar el método sinérgico o más conocido como el método de Brown y Gibson, ya que es el más ideal para determinar la localización de una planta.

Es un algoritmo cuantitativo para la localización de plantas siendo su objetivo principal el evaluar entre diversas opciones, que sitio ofrece las mejores condiciones para instalar una

planta, basándose en tres tipos de factores: críticos, objetivos y subjetivos (Jaimes Carrero, 2016, p. 41).

Se debe considerar dos elementos principales como son:

Macro localización: Es analizar el sitio probable que ofrezca mejores condiciones y características para ubicar este proyecto en el país ya sea en el área rural o urbano de alguna región (Machiado & Quiroga, 2016).

Micro localización: Para (Machiado & Quiroga, 2016), “Se encarga del estudio y la determinación de un punto preciso donde se pretende instaurar la organización dentro de una región macro ya determinada”.

Para la aplicación de este método observamos que en cada uno de sus apartados contamos con factores que intervendrán y son necesarios cumplir con una secuencia de cálculo, mismo que se explica a continuación:

2.2.3 Factores críticos

Se considera como factores críticos a los aspectos que son primordiales para el funcionamiento de una organización, estos factores fueron:

- Energía eléctrica
- Mano de obra
- Materia prima
- Seguridad

A cada uno de estos sub-factores se les dará una calificación de 0 o 1; el valor del factor crítico total resultará del producto de los sub-factores.

Según (Muther, 1970):

Ecuación 1- Factores Críticos

$$FC = Energia * Mano de Obra * Materia Prima * Seguridad$$

En la anterior formula se establece una regla que según (Jaimes Carrero, 2016) menciona que: “En caso de que uno de los sub-factores sea calificado como 0 el resultado del factor crítico total de la zona será igual a 0”.

2.2.4 Factores objetivos

En este apartado se encuentra todo lo referente a costos mensuales o anuales considerados importantes, mismos que se producen al momento de establecer una industria de producción o de servicio, es así que, se consideró el costo de lote, costo de mantenimiento, costo de construcción y el costo de materia prima.

Ecuación 2- Factor relativo objetivo

$$fOi = \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{Cti}} = 1$$

Donde:

fOi = Factor objetivo.

Cti = Valor monetario de un factor.

$\sum_{i=1}^n \frac{1}{Cti}$ = Sumatoria de todos los valores monetarios de los factores existentes.

2.2.5 Factor objetivo individual

Para poder encontrar el valor de este factor relativo objetivo se calcula primeramente el factor objetivo de cada una de las opciones de ubicaciones, con la siguiente ecuación:

Ecuación 3 - Factor Objetivo

$$fOA = \frac{1}{CtA(\frac{1}{CtA} + \frac{1}{CtB} + \frac{1}{CtC})}$$

Donde:

fOA = Factor objetivo de A

CtA, B, C = Valor obtenido de la sumatoria de los valores de A, B, C según corresponda.

Al sumar el resultado de todos los factores objetivos será siempre igual a 1, el valor que toma cada uno de estos factores es siempre relativo entre las alternativas de posibles localizaciones.

2.2.6 Factores subjetivos

Son factores cualitativos pero que intervienen significativamente en el funcionamiento y desarrollo de la organización, la afectación que representan está dada en % y se clasificaron en este caso particular el impacto ambiental, el clima social y los servicios comunitarios (hospitales, bomberos, policía, zonas de recreación, instituciones educativas).

Los factores mencionados anteriormente son determinantes para la instalación de una planta en las localizaciones donde es posible la instauración de la planta.

Después de determinar cuál es la localización óptima para la planta se procede a planificar y analizar las partes que necesitara esta organización para su funcionamiento.

2.3 Índice de localización

Encontrado los valores óptimos de cada apartado se procede a combinar los resultados de los factores críticos, objetivos y subjetivos para encontrar el índice de localización (Ili).

Ecuación 4- Índice de localización

$$Ili = FCi\{FOi * \alpha + ((1 - \alpha)(FSi))\}$$

Donde:

Ili = Índice de localización

α = Nivel de confiabilidad (%)

FCi = Factor critico

FOi = Factor objetivo

FSi = Factor subjetivo

2.3.1 Distribución en planta

La distribución en planta engloba la ordenación física de la mayoría de los elementos industriales. Esta ordenación, ya practicada o en ejecución, incluye, tanto los espacios necesarios para el movimiento del material, almacenamiento, trabajadores indirectos y todas las otras actividades o servicios, como el equipo de trabajo y el personal de taller (Muther, 1970).

La distribución en planta se define como la disposición física de los elementos que componen un negocio. No solamente se trata de posicionar máquinas, bancos de trabajo,

estanterías, etc. Esto es un conjunto donde se incluye también el espacio necesario para actividades de investigación, almacenamiento de materias primas y productos terminados, posibles expansiones o reformas y todas las actividades que sean necesarias desarrollar en dicha instalación (Monsalvo, 2023).

Un concepto más antiguo de lo que significa distribución en planta es:

La distribución en planta se basa en ordenar los espacios físicos de cada uno de los factores y elementos industriales que están inmersos en el o los procesos productivos de la empresa, en la distribución del área, la determinación de las figuras, formas y ubicación de los distintos departamentos. Esta disposición de elementos debe direccionarse en la eficiencia y realizarse de forma que promueva a la consecución de las metas fijadas por la empresa. Se puede decir que la distribución en planta es un compromiso entre los recursos que se poseen y los bienes y/o servicios que se quieren proporcionar. (De la fuente & Fernandez, 2005).

Objetivos de la distribución en planta

El objetivo del trabajo de diseño y distribución de la fábrica es encontrar el área de trabajo y la distribución del equipo más seguras y satisfactorias para las personas de su organización (Caicedo, 2019)

En el libro “Distribución de planta” (Muther, 1970). Menciona que:

El objetivo de la distribución en planta es hallar una ordenación de las áreas del trabajo y del equipo, que sea la más económica para el trabajo, al mismo tiempo que la más segura y satisfactoria para los empleados. Establece que se debe definir los productores, materiales y maquinas, y los servicios auxiliares (mantenimiento, transporte, etc.) de modo que sea posible fabricar el producto o servicio a un coste suficientemente reducido para poder venderlo con un buen margen de beneficio en un mercado de competencia.

2.3.2 Factores que intervienen al seleccionar la distribución en planta

Es necesario que para poder realizar una distribución de manera correcta u completa se debe primero conocer cada uno de los componentes o factores que están presentes e interrelacionados entre si ya que si falta o falla uno de ellos la operación o actividad económica difícilmente se podrá cumplir o no tendrá una buena calidad. Con esta premisa entonces daremos a conocer cada uno de los factores que son ocho.

La mano de obra

Parte vital de cualquier organización es la mano de obra ya que sin esta no se podría realizar ninguna actividad y por ende no existiría producción alguna, en este sentido (Garcia, 2018), menciona que “debe ser ordenada en el proceso de distribución, englobando tanto la directa como la de supervisión y demás servicios auxiliares. Al hacerlo, debe considerarse la seguridad de los empleados, junto con otros factores, tales como luminosidad, ventilación, temperatura, ruidos, etc.”; Es primordial contar con personal cualificado en todas las áreas de trabajo para tener la certeza de que sepan el trabajo que realizarán. Esto se relaciona directamente con la importancia del estudio de movimientos para realizar una distribución de cada puesto de trabajo de manera ideal.

El movimiento

Según (Garcia, 2018) menciona que:

En relación con este factor, hay que tener presente que las manipulaciones no son operaciones productivas, pues no añaden ningún valor al producto. Debido a ello, hay que

intentar que sean mínimas y que su realización se combine en lo posible con otras operaciones, sin perder de vista que se persigue la eliminación de manejos innecesarios y antieconómicos.

Los materiales

Es más que sabido que para poder realizar una actividad productiva o brindar un servicio es necesario contar con todos los insumos y materia prima apta para el proceso con el objetivo de cumplir con las necesidades del mercado, como se menciona: “Son factores fundamentales para considerar el tamaño, forma, volumen, peso y características físicas y químicas de estos, que influyen decisivamente en los métodos de producción y en las formas de manipulación y almacenamiento. La bondad de una distribución en planta dependerá en gran medida de la facilidad que aporta en el manejo de los distintos productos y materiales con los que se trabaja, teniendo en cuenta la secuencia y orden en el que se han de efectuar las operaciones, puesto que esto dictará la ordenación de las áreas de trabajo y de los equipos, así como la disposición relativa de unos departamentos con otros, debiéndose prestar también especial atención, como ya se ha apuntado, a la variedad y cantidad de los ítems a producir” (García, 2018).

La maquinaria

La maquinaria es un tema crucial en una planta industrial ya que ayudara a facilitar por medio de la automatización varias acciones en las áreas de trabajo, lo que también da como resultado la disminución de fatiga de los trabajadores y lesiones; la organización debe conocer las características de cada una de las maquinas que su planta necesitara o está ocupado para que con este conocimiento pueda realizar la distribución de espacios adecuados para su correcto funcionamiento.

Las esperas

Uno de los objetivos que se persiguen al estudiar la distribución en planta es conseguir que la circulación de los materiales sea fluida a lo largo de la misma, evitando así el coste que suponen las esperas y demoras que tienen lugar cuando dicha circulación se detiene. Ahora bien, el material en espera no siempre supone un coste a evitar, pues, en ocasiones, puede proveer una economía superior (por ejemplo: protegiendo la producción frente a demoras de entregas programadas, mejorando el servicio a clientes, permitiendo lotes de producción de tamaño más económico, etc.), lo cual hace necesario que sean considerados los espacios necesarios para los materiales en espera (Departamento de Organización de Empresas, 2005, p. 10).

Los servicios auxiliares

Los servicios auxiliares hacen más fácil el desarrollo de la actividad principal dentro de una planta industrial. Algunos de estos pueden ser, por ejemplo: vías de acceso, salidas de emergencia, protección contra incendios, áreas de primeros auxilios entre otros, esto con respecto a las personas; mientras que para lo relacionado con el material podemos mencionar el control de calidad, existiendo también para la maquinaria. Según el (García, 2018) menciona que “estos servicios aparecen ligados a todos los factores que toman parte en la distribución estimándose que aproximadamente un tercio de cada planta o departamento suele estar dedicado a los mismos”.

La edificación

Menciona la importancia de dar:

La consideración del edificio es siempre un factor fundamental en el diseño de la distribución, pero la influencia de este será determinante si éste ya existe en el momento de proyectarla. En este caso, su disposición espacial y demás características (por ejemplo: número de pisos, forma de la planta, localización de ventanas y puertas, resistencia de suelos, altura de techos, emplazamiento de columnas, escaleras, montacargas, desagües, tomas de corriente, etc.) se presenta como una limitación a la propia distribución del resto de los factores, lo que no ocurre cuando el edificio es de nueva construcción (Departamento de Organización de Empresas, 2005, p. 11).

Los cambios

La organización debe estar preparada y prever los cambios que se puedan dar tanto al interior como al exterior para poder estar preparada y afrontar cualquier problemática, por esa razón el (Garcia, 2018) nos dice que “es fundamental tener en cuenta las posibles ampliaciones futuras de la distribución y sus distintos elementos, considerando, además, los cambios externos que pudieran afectarla y la necesidad de conseguir que, durante la redistribución, sea posible seguir realizando el proceso productivo”

2.4 Principios de la distribución de planta

Es así que, Muther determinó seis principios que son básicos al momento de realizar el análisis para la distribución de una planta.

2.4.1 Principio de la integración en conjunto

Para definir este principio (Ardila & Chavez, 2021a) manifiesta que la mejor distribución es la que integra a los hombres, los materiales, la maquinaria, las actividades auxiliares y cualquier otro factor, de modo que exista un mejor compromiso entre todas estas partes. Simplificando, esta definición manifiesta que una distribución de planta óptima es aquella que promueve un desarrollo en conjunto de todas las partes principales y auxiliares que intervienen en una actividad de producción o servicio, garantizando el desenvolvimiento y evolución de esta organización en búsqueda de la mejora continua.

2.4.2 Principio de la mínima distancia recorrida

En cualquier empresa de producción o servicio, lo que la administración espera es poder tener una productividad alta, es decir producir o brindar un servicio de manera más eficiente lo que significa, eliminar cualquier cuello de botella, es así que (Ardila & Chavez, 2021a) dice que “la mejor distribución que permite que la distancia a recorrer por el material entre operaciones sea la más corta, será la más adecuada para el negocio”; Ya que el movimiento o traslado de material es algo imposible de eliminarlo en su totalidad, pero si se lo puede reducir analizando la mejor ubicación entre áreas de trabajo.

2.4.3 Principios de la circulación y flujo de materiales a través de la planta

Este principio es uno de los más utilizados dependiendo del tipo de negocio y/o actividad productiva a la que se intente aplicar, ya que se enfoca principalmente en hacer que las áreas de trabajo sigan un orden técnico previamente establecido; (Ardila & Chavez, 2021b) menciona “que será mejor la distribución que ordene las áreas de trabajo de modo que cada operación o proceso este en el mismo orden o secuencia en que se transforman, tratan o montan los materiales”.

2.4.4 Principio del espacio cúbico

Es importante dentro de la distribución considerar el hecho de que el espacio que se ocupará para cada área de trabajo no será solo en dos dimensiones, como (Ardila & Chavez, 2021a) menciona que “la economía se obtiene utilizando de un modo efectivo todo el espacio disponible, tanto en vertical como en horizontal”. Para considerar incluir una visión en tres dimensiones, misma que puede ser aplicada no solo al momento de realizar la construcción civil sino también en el movimiento de hombres, material o maquinaria con la finalidad de aprovechar al máximo el espacio que existe en estos tres ejes.

2.4.5 Principio de la satisfacción y seguridad

La satisfacción y seguridad tanto del personal como de los posibles clientes debe ser algo que debe considerar la organización, en este sentido (Ardila & Chavez, 2021b) manifiesta que “será efectiva la distribución que convierta el trabajo más efectivo y seguro para productores”. La satisfacción del personal y la seguridad que sientan los mismos permitirá que realicen las actividades con motivación y a su vez se encuentren concentrados en cumplir sus objetivos es decir se obtendrán muchos beneficios ya que ellos son el pilar fundamental de la organización.

2.4.6 Principio de la flexibilidad

Este principio establece que la organización debe implementar un sistema o distribución que permita realizar cambios para adaptarse al día a día y a las necesidades que se presenten, para cumplir con las partes que intervienen tanto internas como externas, pero reduciendo gastos innecesarios e inconvenientes, por lo que (Muther, 1970) dice que “siempre será más efectiva la distribución que pueda ser ajustada o reordenada, con menos costo o inconvenientes”.

Beneficios de una buena distribución de planta

Según (Muther, 1970), existen algunos beneficios como son la reducción al mínimo de movimiento de los materiales y personas, también disminuir el material que se encuentra en curso de fabricación, lograr que el proceso de fabricación sea más fácil, la posibilidad de que la capacidad de producción aumenta y poder proporcionar más seguridad, confort y calidad de producto o servicio.

Problemas de distribución en planta

Existen diferentes razones para la considerar elaborar una distribución de planta, para (Muther, 1970), estos son: proyecto de una planta completamente nueva, expansión o traslado a una planta ya existente, reordenación de una Distribución ya existente, ajustes menores en distribuciones ya existentes. Para esto es necesario realizar un análisis minucioso con el objetivo de determinar estos problemas y dar solución. (UniNotas, 2025)

2.5 Tipos de distribución

Para que una empresa cuente con una distribución de planta se debe considerar los recursos que son necesarios para que determinada organización pueda cumplir sus metas y objetivos establecidos. Este análisis nos lleva a estudiar las distintas opciones de distribución. El ser humano en ocasiones modifica, incorpora o actualiza las características del material, producto o del servicio. Es así que surge varios tipos de distribución, teniendo en cuenta tanto

la actividad productiva a la que se dedica, así como también a cada uno de los recursos necesarios y el orden que deben tomar cada proceso.

2.5.1 Distribución por componente principal fijo

Es aquella que, por circunstancias como la fragilidad, el volumen o el peso, lo convierte en algo de difícil transporte por lo que optan por dejar el producto en un lugar fijo y, de ser el caso acercar o alejar los componentes o piezas faltantes y que se pueda realizar las operaciones.

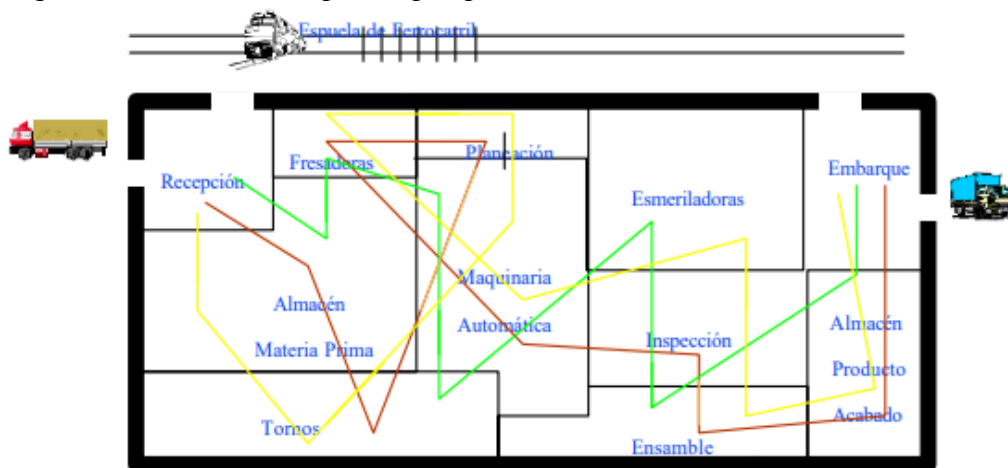
La distribución en planta por posición fija suele ir asociada a procesos de fabricación de productos de bajo volumen y muy alta variabilidad. La distribución en planta por posición fija se define en cómo entrará y saldrá el producto final de la zona de fabricación y se establece una secuencia adecuada (incluyendo el tiempo que tarda) que es necesaria para que unos recursos salgan y abran paso a la secuencia siguiente de recursos. (Garcia-Sabater, 2020)

2.5.2 Distribución por proceso o funcional

Para (Garcia-Sabater, 2020). La distribución en planta funcional se adopta cuando los recursos se organizan según su función. La distribución en planta funcional (típica en los procesos de bajo volumen y alta variedad) pretende obtener un uso adecuado de los recursos disponibles que se especializan en su ámbito de trabajo.

Figura 1

Esquema distribución en planta por proceso



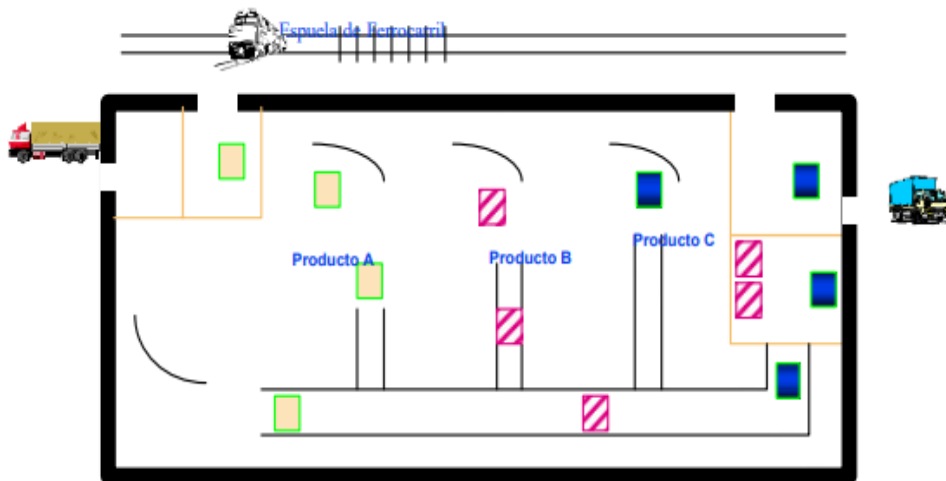
Nota. Ilustración que ejemplifica una distribución de planta por proceso tomado de *Distribución de planta*. Extraído de (Departamento de Organización de Empresas, 2005).

2.5.3 Distribución por producto o en línea

En cuanto a la distribución en planta por producto es la adoptada cuando la producción está organizada, ya sea de forma continua o repetitiva. Los recursos se organizan físicamente ordenándose para simplificar el desplazamiento de los productos, que por regla general son muy parecidos entre sí (Garcia-Sabater, 2020).

Figura 2

Esquema distribución por producto



Nota. Ilustración que ejemplifica una distribución de planta por producto tomado de *Distribución de planta* por (Departamento de Organización de Empresas, 2005).

2.5.4 Distribución en planta de servicios

En las empresas de servicios, existe una interacción directa con el cliente, y en ocasiones, la presencia del cliente en las instalaciones es indispensable para brindar el servicio. Esto significa que la distribución en planta se enfoca en satisfacer y brindar comodidad al cliente, más que en el desarrollo interno de las operaciones del proceso. En este tipo de empresas, la comodidad durante el servicio y la apariencia atractiva de las áreas en contacto directo con los clientes se convierten en objetivos adicionales para lograr una distribución en planta efectiva (Campo & Gonzáles, 2024).

Según se menciona en el libro de “Distribución en planta”:

Una de las características de la distribución de servicios es que, al enfocarse en el cliente, es el quien determina el flujo de trabajo, es decir que no puede hacerse una previsión de la carga de trabajo y una programación de actividades. Cabe mencionar que las colas no son exclusivas de los servicios, pero toman una importancia especial debido a : la demanda estacional y heterogénea, por lo que los tiempos de ejecución pueden variar además los servicios son, intangibles lo que significa que es imposible realizar un ajuste entre la demanda y producción por medio del control de inventarios (Departamento de Organización de Empresas, 2005).

2.6 Metodología SLP

La metodología SLP (Systematic Layout Planning), es una metodología que fue creada por Richard Muther, fue tomada como una guía para el planeamiento de distribución en planta publicado en 1968, aunque creado para aplicar en cualquier uso se ha abordado con más fuerza para el área industrial.

La técnica del Systematic Layout Planning es de las más usadas en el mundo para la resolver problemas de distribución de planta, esta utiliza criterios cuantitativos para plantear la distribución de planta con el fin de aumentar el nivel de productividad y reducir costos, entonces las empresas tienden a contar con este método a la hora de tomar una decisión y ver cuál será más conveniente (Álvarez-Arias et al., 2022).

Para el desarrollo de la metodología Systematic Layout Planning, se realizó un análisis previo al proceso de diseño de la planta, dentro de este análisis se encuentran cinco elementos los cuales son:

Producto (P)

En este punto se determinó las materias primas, productos o artículos semielaborados o terminados, agrupados por modelo, tipo y otras características, pero en este caso especial se agrupará según el tipo de servicio que se brindará o el cliente decida contratar.

Cantidades (Q)

Se enumeran los productos empleados cuantificándolos de forma representativa, es decir catalogándolos por unidades de estudio como el peso, volumen, valor, etc. Esto es debido a que en un análisis técnico es más fácil trabajar con medidas por unidades físicas que por valores económicos (CEEI Valencia, 2008).

Recorridos (R)

Se analiza las acciones o manipulaciones que sufren la materia prima y el orden que deben seguir para llegar a su estado de producto terminado.

Servicios (S)

Para que el desarrollo de las actividades de la organización sea el apropiado es importante todos los servicios anexos o extras con los que debe contar una organización, más allá del proceso productivo principal, para dotar del espacio físico adecuado. Dentro de estos servicios se considera a utillaje, servicios sanitarios.

Tiempo (T)

Vendrá determinado por el tiempo de ciclo del sistema, o por lo especificado en los planes de fabricación de la empresa. El tiempo es una variable definida por la estrategia de la empresa ya que viene definido por la planificación de la producción, de las necesidades de servicio al cliente y de la política de stocks (CEEI Valencia, 2008).

2.6.1 Distribución de oficinas

En este tipo de distribución es necesario que:

Se agrupen trabajadores, equipo y espacios para proporcionar comodidad, seguridad y movimiento de información. En esta distribución de oficina se le da importancia directa al flujo continuo de la información a medida que el cambio tecnológico altera de manera en que funcionan las oficinas (De la Fuente & Fernández, 2005).

2.7 Marco conceptual

2.7.1 La cremación

La cremación es la destrucción por medio del calor, en un horno crematorio, de cadáveres, restos humanos y restos cadavéricos hasta su reducción a cenizas. Cualquier cadáver puede ser incinerado con independencia de la causa de la muerte, salvo los contaminados por radiaciones o productos radiactivos (Lugones Botell et al., 2015).

2.7.2 Hornos Crematorios

La palabra crematorio tiene su origen en el latín "crematio" que significa quemar o incinerar. La cremación es la práctica de reducir un cuerpo humano muerto, quemándolo en un sitio denominado crematorio. Junto con el entierro, la cremación es una alternativa cada vez

más popular para la disposición final de un ser querido, y entre otras razones por sus costos más económicos en comparación con la inhumación tradicional (Constanza, 2022).

2.7.3 Materia prima

Según (Quintero, 2018) se refiere a “sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamiento o conversión en alimentos para consumo humano”(p. 42).

2.7.4 Operación

Es la realización de una acción por un operario con los elementos en tiene a disposición suya.

2.7.5 Costos del producto

Hace referencia a los costos que se generan o surgen al momento de fabricar un producto o dar un servicio.

2.7.6 Flexibilidad

Se refiere a la capacidad de adaptarse de una empresa u organización a los cambios que se presenten con el transcurso del tiempo y a las exigencias de la sociedad.

2.7.7 Línea de producción

Una línea de producción es un sistema que comprende una serie de operaciones continuas para poder obtener como resultado final el producto que se planifico.

2.7.8 Distribución en planta (Layout):

Se refiere a la organización física de todas las áreas de trabajo y demás recursos como necesarios como maquinas, equipos dentro de una instalación.

2.8 Marco legal

Toda empresa debe componerse bajo los mandatos de la Ley de Compañías. La investigación, está sometida dentro de las leyes instituidas, entre uno de los juicios instaurados en la Constitución Política de la República del Ecuador se localiza el más valioso deber del estado que radica en respetar y hacer respetar los derechos avalados en la misma, por eso en el Código Civil se descubre determinado que para todo trance público o privado debe constar la voluntad, es decir que no se puede efectuar en contra de esta.

Constitución de la República

Art. 52.- “Las personas tienen derecho a disponer de bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad, así como a una información precisa y no engañosa sobre su contenido y características”. (Constitución De La Republica de Ecuador, 2008)

Art. 336.- “El Estado impulsará y velará por el comercio justo como medio de acceso a bienes y servicios de calidad, que minimice las distorsiones de la intermediación y promueva la sustentabilidad” (Constitución De La Republica de Ecuador, 2008).

El Régimen de desarrollo

Art. 87. La instalación, construcción y mantenimiento de cementerios, criptas, crematorios, morgues o sitios de conservación de cadáveres, lo podrán hacer entidades públicas

y privadas, para lo cual se dará cumplimiento a las normas establecidas en esta Ley. (Constitución De La Republica de Ecuador, 2008).

Normativas INEN

NTE INEN 2248: Esta INEN indica requisitos generales de diseño de áreas incluyendo aspectos de seguridad, funcionalidad y confort.

Normativa Ecuatoriana de la Construcción

Se tomará de referencia la NEC-HS-EE que habla sobre el diseño y construcción a partir del punto de vista de higiene y seguridad. Se constituye en una normativa que busca la calidad de vida de los ecuatorianos y aporta en la construcción de una cultura de seguridad y prevención; por ello, define los principios básicos para el diseño sismo resistente de las estructuras; establece parámetros mínimos de seguridad y calidad en las edificaciones; optimiza los mecanismos de control y mantenimiento en los procesos (Ministerio De Desarrollo Urbano y Vivienda, 2018).

2.9 Glosario de términos

2.9.1 Área

Espacio terrestre, aéreo o marítimo determinada por características propias de la zona como ecológicas, económicas, sociales o de algún otro tipo.

2.9.2 Diseño

Es la acción de diseñar o trazar una figura o edificio, puede ser apoyado con la implementación de softwares de diseño.

2.9.3 Distribución

Hace referencia a la acción de distribuir, repartir un producto, servicio o elemento.

2.9.4 SLP

Siglas en ingles referentes a System Layout Planning (Planificación del diseño del sistema)

2.9.5 Sistema de producción

Se define como un conjunto de métodos, procesos o acciones que se realizan para producir un bien o servicio.

2.9.6 Flujo de materiales

El movimiento de materia prima, producto en transformación o proceso y productos terminados a través de la planta.

2.9.7 Optimización

Se enfoca en buscar la mejor manera o camino existente referente a la realización de alguna actividad.

2.9.8 Eficiencia

Comprende la capacidad de lograr los resultados deseados con el mínimo posible de recursos.

2.9.9 Industria

Es el grupo de operaciones que se ejecutan con la finalidad de transformar uno o más materiales o productos naturales en productos procesados.

2.9.10 Servicio

La acción de prestar o dar un servicio o ayuda a otra persona cuando lo necesite.

2.9.11 Tulsma

Texto unificado de legislación secundaria de medio ambiente.

CAPÍTULO III

3. Metodología

3.1 Tipo de investigación

Para la elaboración y desarrollo de este proyecto se aplicó un tipo de investigación descriptiva y propositiva ya que se centró en la realización del estudio de la problemática y se ofreció a futuro una propuesta de diseño correcto y apto, para poder entender la importancia de la aplicación de esta metodología SLP; también se trata de una investigación de campo ya que para poder obtener los datos de encuestas y para delimitar la ubicación para distribución tendremos que ir a observar los terrenos y la disposición actual de la organización en estudio.

3.2 Diseño de la investigación

Este proyecto de investigación fue no experimental ya que los modelos y metodologías que se utilizaron en esta investigación se encuentran establecidas previamente y no se manipulan variables. Es así que con la aplicación de estas metodologías dimos respuestas a diferentes criterios para la propuesta de este diseño de plantas del Camposanto “Memorial Jardines de Santa Rosa S.A”.

3.3 Enfoque de la investigación

El enfoque de esta investigación fue de carácter cuantitativo- cualitativo, esto debido a que en el transcurso del desarrollo de la investigación de un diseño de plantas para realizar un correcto trabajo al momento de dimensionar todas las áreas de trabajo se debió obtener información y/o datos los cuales podremos obtenerlos en base a la medición numérica y análisis estadísticos y también de las personas que están interesados en la elaboración de dicho diseño; además fue cualitativo por el motivo de que se aplicó técnicas de investigación tanto como la observación y realizar el trabajo en el campo. La recolección de estos datos nos sirvió de directriz para elaborar el diseño.

3.4 Técnicas de investigación

Revisión bibliográfica: Para la realización de este proyecto de investigación se procedió a hacer una búsqueda y revisión exhaustiva de información relacionada existente en libros, artículos científicos, normativas y estudios de casos que aborden temas similares con respecto a la distribución en planta y también todo lo concerniente al desarrollo de este tipo negocio.

3.5 Población y muestra del estudio

La población que fue involucrada en este proyecto de investigación fueron los habitantes de la parroquia de Santa Rosa, debido a que en esta parroquia existen los terrenos necesarios para la posible implantación del camposanto en cuestión y se considera como los beneficiarios directamente, cabe mencionar que se escogió esta parroquia también debido a la

situación de seguridad por la que está atravesando el país y también poder garantizar la recolección de datos segura y la realización de este proyecto de investigación.

Según la información otorgada por el (INEC, 2022) en esta parroquia existe una población total de 61493, dicho valor será el que se tomará en cuenta para poder segmentar la población al momento de realizar la muestra y posterior las encuestas.

3.5.1 Tamaño de la muestra

Se procedió a realizar el cálculo del tamaño de la muestra que nos sirvió para delimitar el número de encuestas que se debe realizar para obtener los datos necesarios y la retrospectiva del cliente, esto con el objetivo de poder realizar el diseño de este camposanto de acuerdo con las necesidades y exigencias del cliente del cliente.

Para calcular esta muestra se aplicó la siguiente formula, considerando un nivel de: Confianza: 90% y Probabilidad (p): 50%, teniendo con esto una desviación estándar (z): 1.645.

Ecuación 5- *Tamaño de muestra para una población finita*

$$n = \frac{N * z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + z^2 * p * q}$$

Donde:

n = Tamaño de muestra

N = Tamaño de la población = 61493

z = Parámetro estadístico que depende del nivel de confianza = 1.96

e = Error de estimación máximo aceptado (5%= 0.05)

p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (50% = 0.5)

q = (1- p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (1- 0.5= 0.5)

Entonces:

$$n = \frac{61493 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (61493 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 381.781 \cong 382 \text{ encuestas}$$

Una vez hallado el valor de n; se estableció que se necesita realizar 382 encuestas para poder completar la muestra poblacional y tener un estadístico claro sobre las necesidades del mercado.

3.6 Encuestas:

Las encuestas permitieron captar información más específica sobre las percepciones y necesidades de los posibles usuarios direccionado estas mejoras a la satisfacción del cliente y también de las personas que actualmente laboran en dicho camposanto, al ser ellos quienes se desenvuelven en esa área.

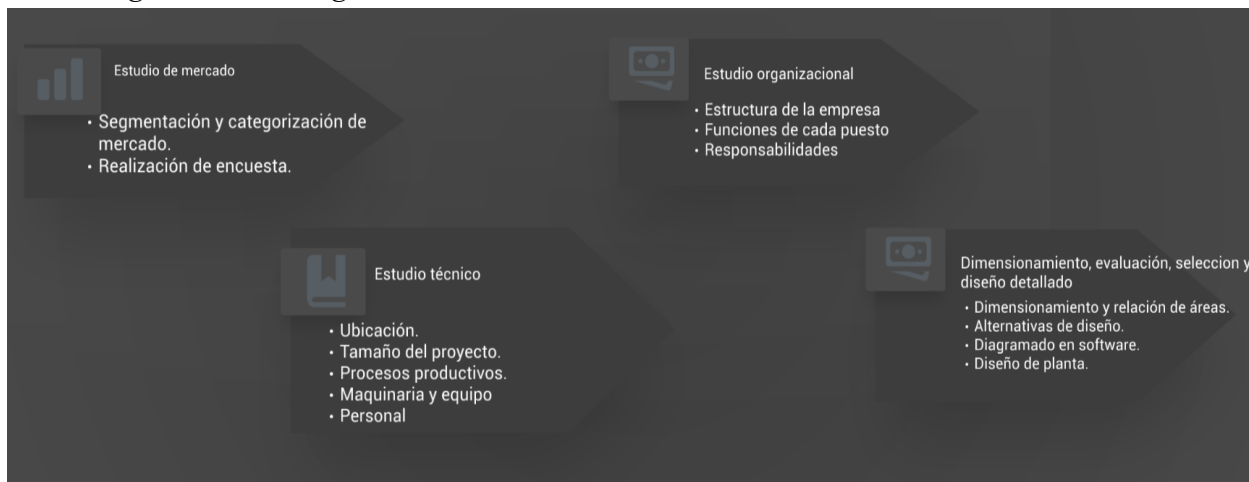
Observación directa: Se observó las instalaciones de algunos camposantos con áreas de cremación y velación existentes, para obtener información práctica sobre el diseño, la distribución del espacio y la ubicación de cada una de las áreas necesarias. Así también se observó las actividades de los empleados, para determinar los espacios requeridos para cada uno.

Estudio de casos: El estudio de casos relacionados a la distribución de planta y la aplicación de la metodología SLP permitió un análisis detallado de casos de éxito o problemas en la implementación de instalaciones similares en otras ciudades, con la finalidad de poder establecer una visión más clara sobre este tema.

Metodología de la investigación

Figura 3

Metodología de la investigación



Nota. Esquematización del proceso de desarrollo de la investigación. Elaborado por el autor.

3.7 Hipótesis

El diseño de un camposanto utilizando la metodología Systematic Layout Planning (SLP) optimiza el aprovechamiento del espacio disponible y permite ofrecer el servicio de cremación de manera ordenada.

3.8 Operacionalización de variables

Tabla 2

Matriz de Operacionalización de variables

HIPOTESIS	VARIABLE	CONCEPTO	DIMENSIÓN	INDICADORES	TÉCNICAS	INSTRUMENTO	
El diseño de un camposanto utilizando la metodología Systematic Layout Planning (SLP) optimiza el aprovechamiento del espacio disponible y permite ofrecer el servicio de cremación de manera ordenada.	Variable independiente: Diseño de Planta del Camposanto	La distribución en planta engloba la ordenación física de la mayoría de las áreas (Inhumación, cremación, accesos, estacionamientos , áreas verdes y servicios). Esta ordenación, se ejecuta a través de la metodología SLP para lograr distribuir de manera eficiente cada una de las áreas.	Zonificación de las áreas.	Numero de los departamentos o zonas.	Revisión bibliográfica	Computadora	
			Circulación interna	Flujo de actividades	Observación directa.	Software de dibujo (CaD)	
	Variable dependiente: Aprovechamiento del espacio disponible		Densidad de uso de espacio.	Ubicación de áreas. Capacidad de lotes y nichos.	Entrevista	Método: Systematic Layout Planning (SLP)	Encuestas estructuradas.
							Cámara fotográfica
							Equipos de medición
							Documentos de la empresa.
Capacidad del servicio.	Optimización de procesos						
	Tiempo promedio de un servicio.						

Nota. Tabla de operacionalización de variables. Elaborado por el autor.

CAPÍTULO IV

4. Resultados y Discusión

4.1 Estudio de mercado

El estudio de mercado sirvió para determinar la demanda y la oferta, con el fin de analizar la situación de la población a la cual se consideró en esta investigación.

4.1.1 Segmentación de mercado o público objetivo del servicio.

Se consideró que los clientes directos de este servicio son las personas económicas activas, tanto hombres como mujeres, que cumplan con la mayoría de edad y que viven en la provincia de El Oro, cantón Santa Rosa, parroquia Santa Rosa, mientras que nuestros clientes indirectos son los habitantes de los alrededores del cantón y provincias aledañas; personas que consideren que es importante el hecho de despedir a su ser querido de manera digna y respetuosa.

4.1.2 Categorización de sujetos

Se categorizó a los posibles clientes de la siguiente manera:

Tabla 3

Categorización de sujetos

CATEGORÍA	Sujeto
¿Quién adquiere el servicio?	Hombre y mujeres de mayores de 18 años
¿Quién decide comprar el servicio?	Hombre y mujeres de mayores de 18 años
¿Quién usa el servicio?	Hombre y mujeres de mayores de 18 años
¿Quién influye o recomienda el servicio?	Hombre y mujeres de mayores de 18 años

Nota. Se explica la categorización de los sujetos que consideraron para el estudio. Elaborado por el autor.

Tabla 4

Dimensión Geográfica

Variable	Descripción	Tasa de crecimiento anual	Población
País	Ecuador		16 938 986
Provincia	El Oro		714 592
Cantón	Santa Rosa	1,6	80 299
Parroquia	Santa Rosa	1,6	61 493
Zona	Urbana		56 842
	Rural	1,6	4651

Nota. En la tabla se observa el dimensionamiento demográfico para tener claro el mercado al que se destinó el servicio. Elaborado por el autor.

Según (GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ROSA, 2020), menciona que la estructura demográfica de Santa Rosa presenta un comportamiento estable en cuanto natalidad-mortalidad tanto en el área rural como en el área urbana.

4.2 Análisis de los resultados de la encuesta realizada a las personas de la parroquia de Santa Rosa.

Se analizó los primeros resultados obtenidos de la encuesta que servirán tanto para el estudio de mercado como también como para el apartado de las especificaciones o necesidades del cliente.

Pregunta 1: ¿Cuál es su edad?

Tabla 5

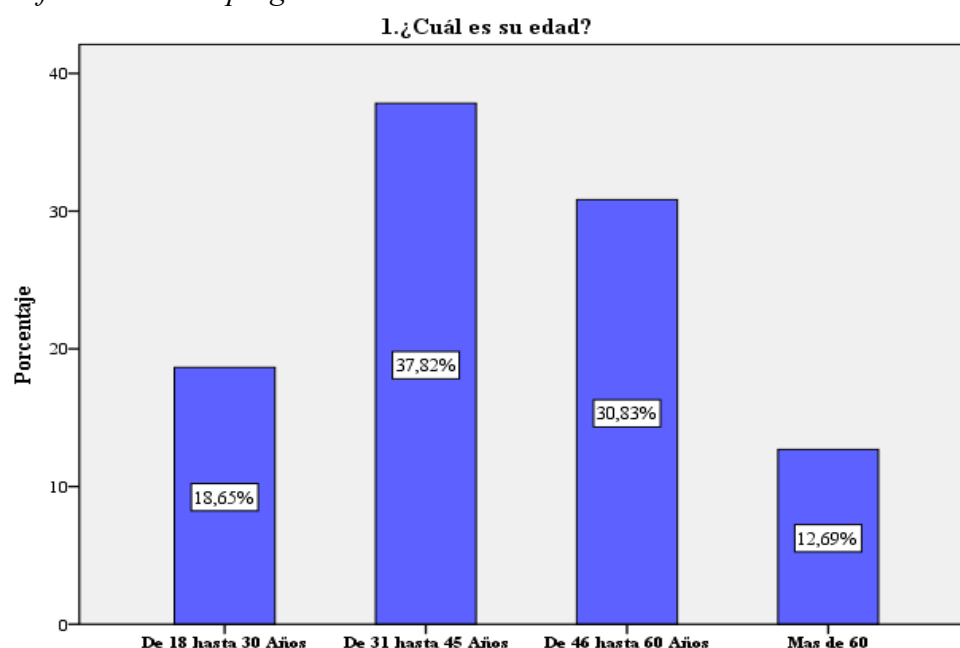
Frecuencia pregunta 1

1.¿Cuál es su edad?		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	De 18 hasta 30 Años	72	18,7	18,7	18,7
	De 31 hasta 45 Años	146	37,8	37,8	56,5
	De 46 hasta 60 Años	119	30,8	30,8	87,3
	Mas de 60	49	12,7	12,7	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el Autor

Figura 4

Gráfico de barras pregunta 1



Nota. Elaborado por el autor.

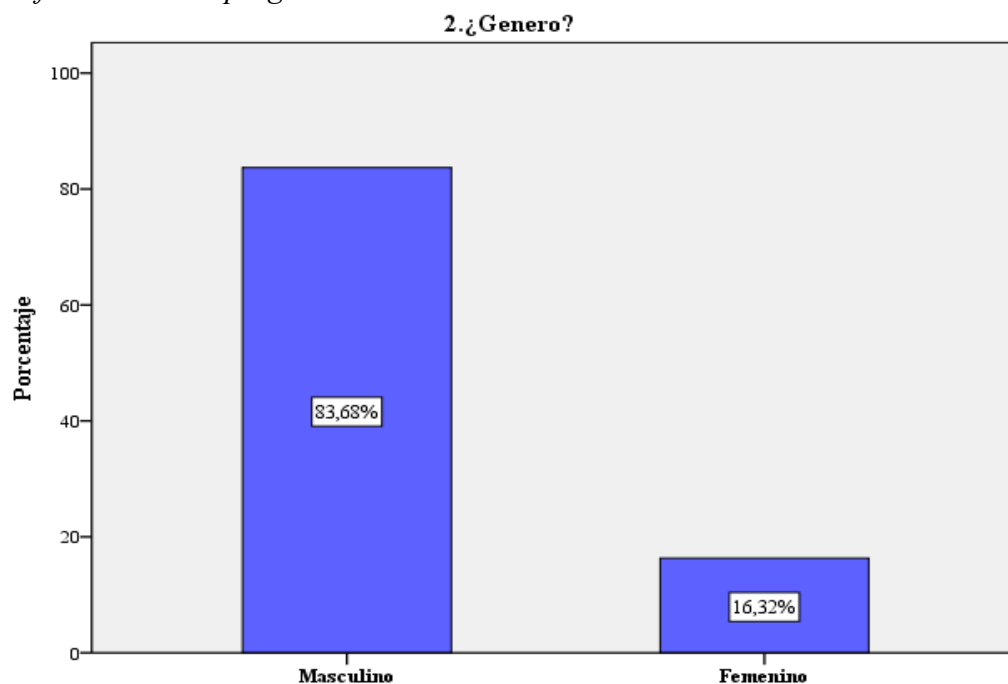
Interpretación:

Los resultados indica que un 18,65% (72) son personas con edad entre los 18 hasta los 30 años; un 37,87% (146) son personas con edad entre los 31 hasta los 45 años, un 30,83% (119) son personas con una edad entre los 46 hasta los 60 años y por último existe un 12,69% (49) personas con una edad mayor a los 60 años.

Pregunta 2: ¿Genero?

Tabla 6*Frecuencia pregunta 2*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	323	83,7	83,7	83,7
	Femenino	63	16,3	16,3	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor.**Figura 5***Gráfico de barras pregunta 2**Nota.* Elaborado por el autor.**Interpretación:**

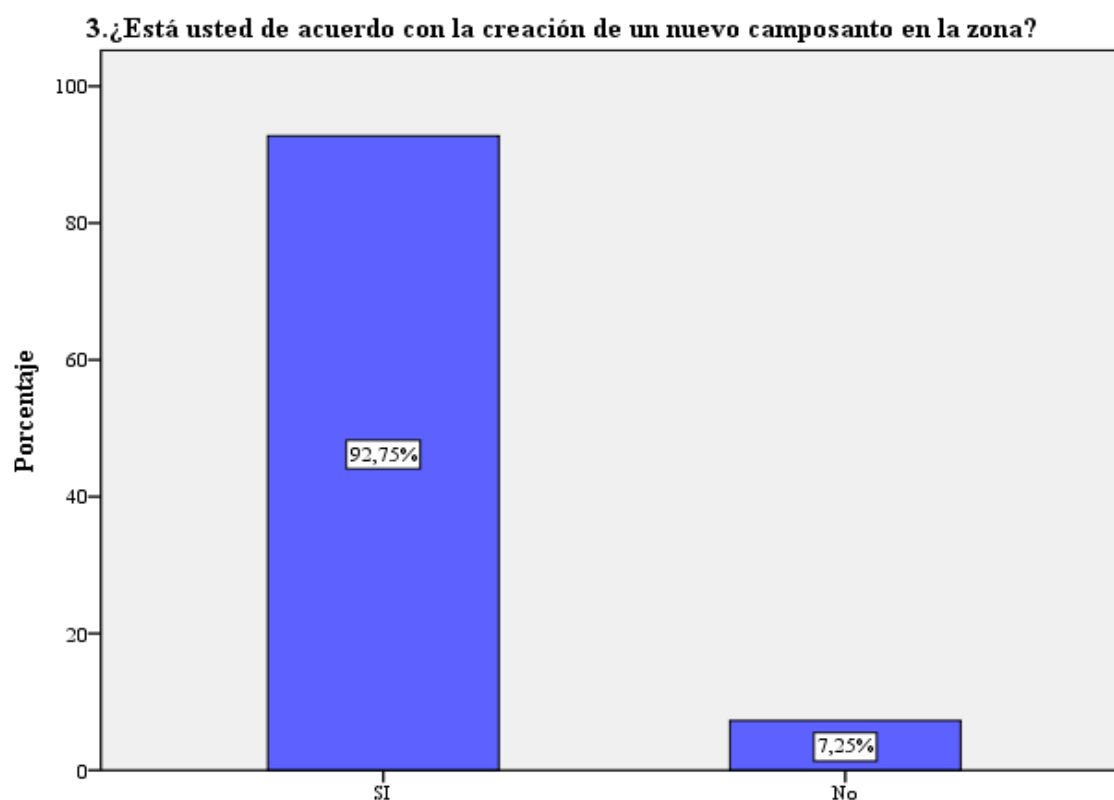
Dentro de las personas que fueron encuestadas para este estudio existe un 83,68% (323) de hombres y un 16,32% (63) de mujeres, lo que nos indica mayor presencia de hombre a comparación de mujeres en el sector.

Pregunta 3: ¿Está usted de acuerdo con la creación de un nuevo camposanto en la zona?

Tabla 7*Frecuencia pregunta 3*

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	SI	358	92,7	92,7	92,7
	No	28	7,3	7,3	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor**Figura 6***Gráfico de barras pregunta 3*



Nota. Elaborado por el autor.

Interpretación:

El 92,75% (358) de encuestados si quieren que se cree un nuevo camposanto en la zona y que 7,25% (28) no están de acuerdo.

Pregunta 4: ¿Ha contratado o ha considerado prever contratar un servicio funerario para usted o algún familiar?

Tabla 8

Frecuencia pregunta 4

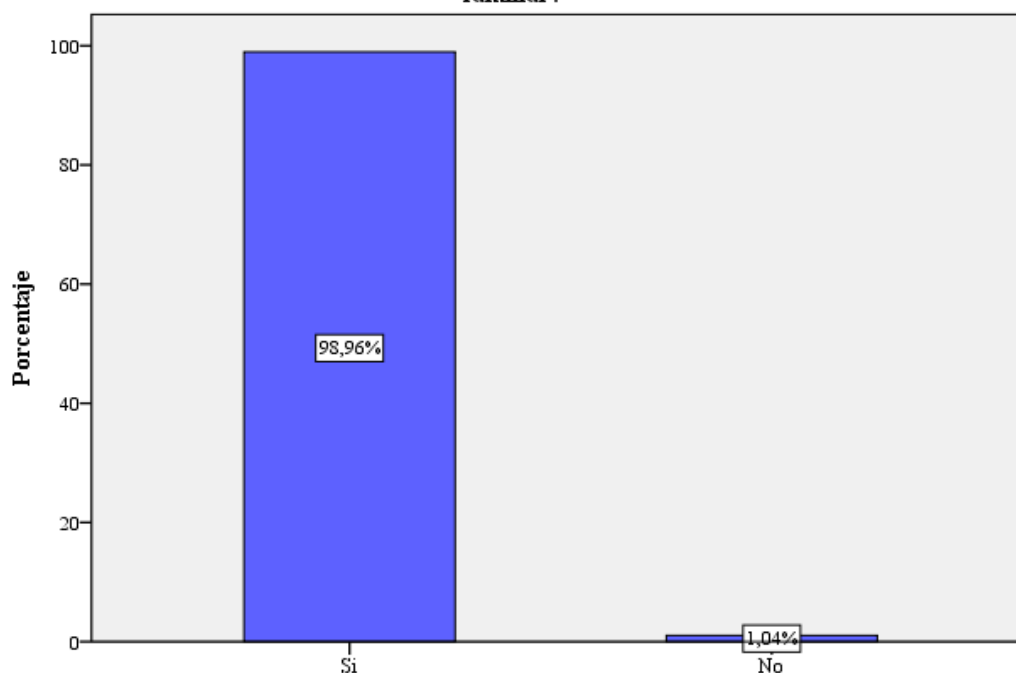
		Frecuencia	Porcentaj e	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Váli do	Si	382	99,0	99,0	99,0
	No	4	1,0	1,0	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 7

Gráfico de barras pregunta 4

4.¿Ha contratado o ha considerado prever contratar un servicio funerario para usted o algún familiar?



Nota. Elaborado por el autor.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados obtenidos de esta pregunta manifiestan que un 98,96% (382) han contratado o han considerado prever contratar un servicio funerario mientras que el 1,04% (4) no ha visto la necesidad de contratar o prever aun este servicio.

Pregunta 5: ¿Cree usted que un crematorio ofrecerá una opción adicional conveniente para la sepultura de su ser querido y de las familias de la comunidad?

Tabla 9

Frecuencia pregunta 5

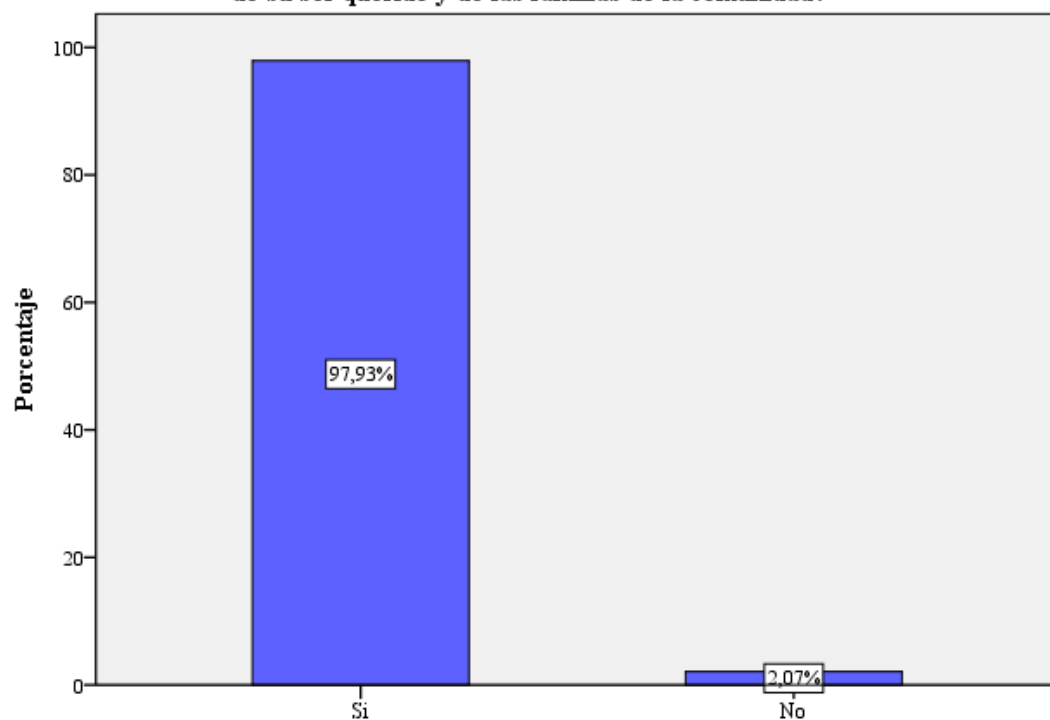
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	378	97,9	97,9	97,9
	No	8	2,1	2,1	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 8

Gráfico de barras pregunta 5

5.¿Cree usted que un crematorio ofrecerá una opción adicional conveniente para la sepultura de su ser querido y de las familias de la comunidad?



Nota. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Los resultados obtenidos nos indica que un 97,93% (378) de las personas encuestadas creen que un crematorio si ofrecerá una opción adicional conveniente para la sepultura de su ser querido y de las familias de la comunidad mientras que un 2,07% (8) creen que no.

Pregunta 6: ¿Qué atributo cree usted que tiene mayor importancia al momento de querer adquirir un servicio fúnebre? (Seleccione una)

Tabla 10

Frecuencia pregunta 6

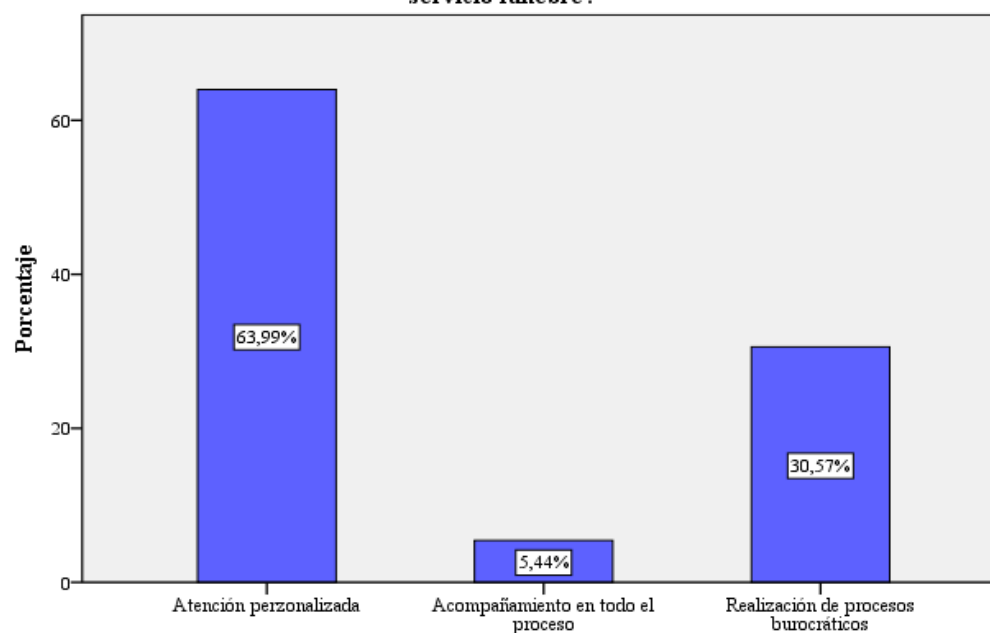
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Atención personalizada	247	64,0	64,0	64,0
	Acompañamiento en todo el proceso	21	5,4	5,4	69,4
	Realización de procesos burocráticos	118	30,6	30,6	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 9

Gráfico de barras pregunta 6

6.¿Qué atributo cree usted que tiene mayor importancia al momento de querer adquirir un servicio fúnebre?



Nota. Elaborado por el autor.

Interpretación:

El 63,99% (247) prefieren una atención personalizada; mientras que un 5,44% (21) prefieren acompañamiento en todo el proceso y un 30, 57% (118) que prefieren que se les ayude con la realización de procesos burocráticos.

Pregunta 7: ¿Qué tipo de comunicación le gustaría tener con la administración de nuestro servicio?

Tabla 11

Frecuencia pregunta 7

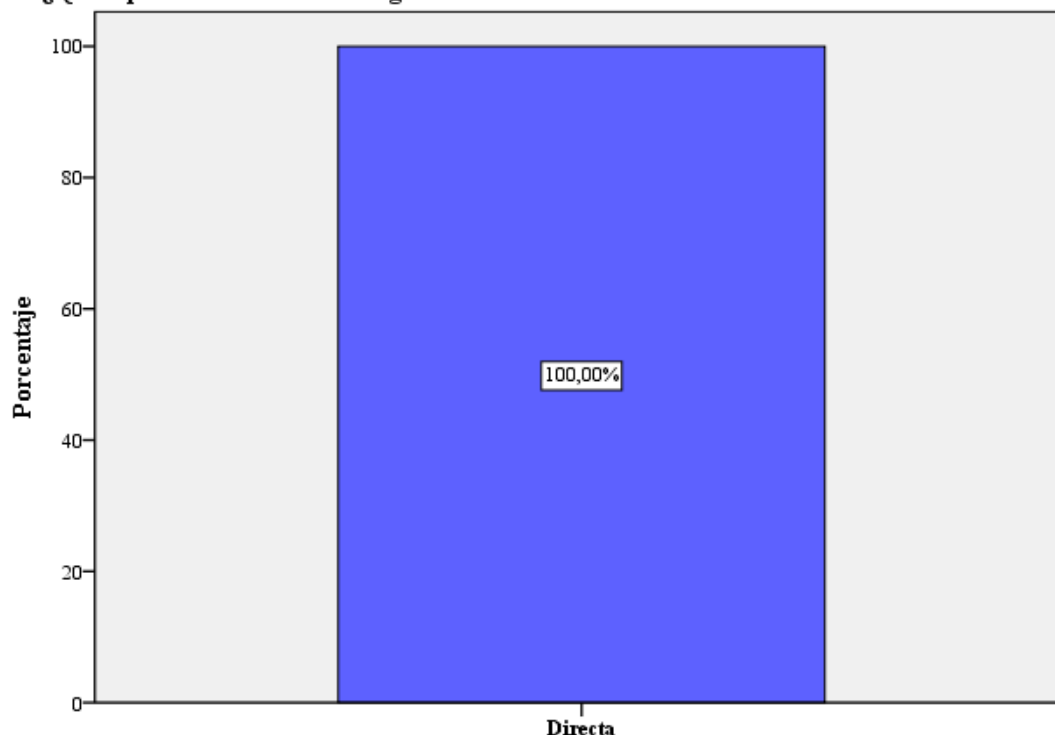
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Directa	386	100,0	100,0	100,0

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 10

Gráfico de barras pregunta 7

7.¿Qué tipo de comunicación le gustaría tener con la administración de nuestro servicio?



Nota. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Con los resultados obtenidos en esta pregunta se observa claramente que la única opción que fue escogida por los encuestados fue de un 100% (386) para mantener una comunicación directa entre el cliente y el servicio.

Pregunta 8: ¿Qué factor considera usted que contribuiría a que se sienta más cómodo durante el servicio? (Seleccione una)

Tabla 12

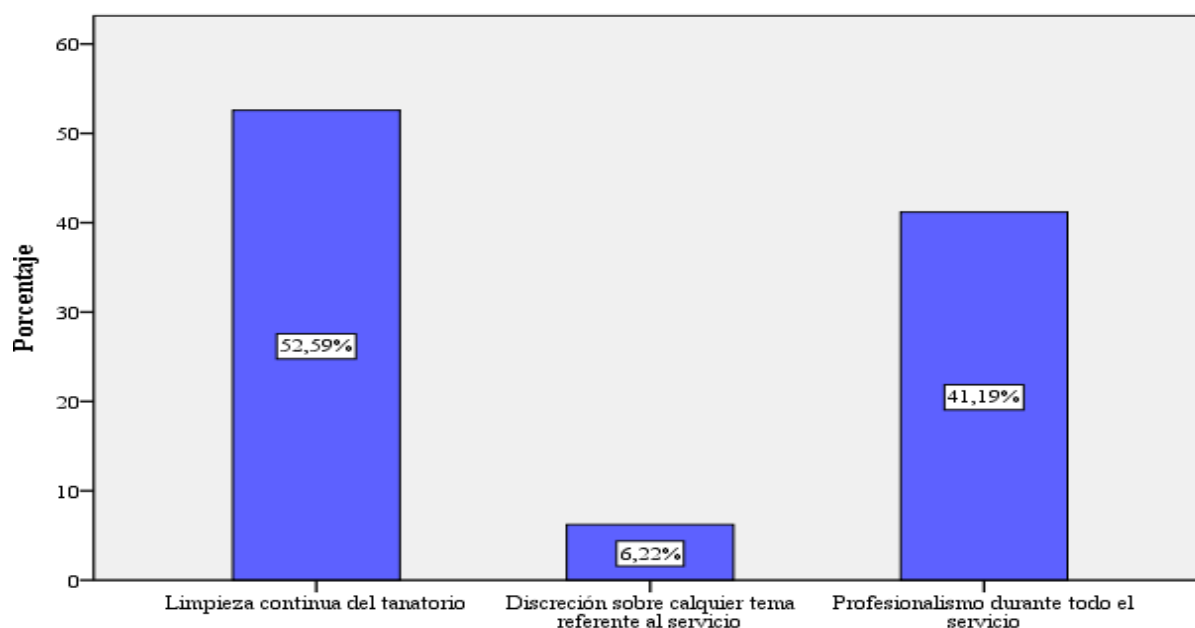
Frecuencia pregunta 8

				Frecuenc	Porcenta	Porcentaje	Porcentaje
				ia	je	válido	acumulado
Váli do	Limpieza	continua	del	203	52,6	52,6	52,6
	tanatorio						
	Discreción	sobre	cualquier	24	6,2	6,2	58,8
	tema referente al	servicio					
	Profesionalismo	durante	todo	159	41,2	41,2	100,0
	el servicio						
Total				386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 11

Gráfico de barras pregunta 8



Nota. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Los resultados indicaron que un 52,59% (203) cree que la limpieza continua aumentaría la comodidad, mientras que un 6,22% (24) prefiere la discreción para tratar temas referentes al servicio y existe un 41,19% (159) prefieren profesionalismo durante todo el servicio.

Pregunta 9: ¿En el servicio funerario que tipo de sepultura seleccionaría para su disposición final? (Seleccione una)

Tabla 13

Frecuencia pregunta 9

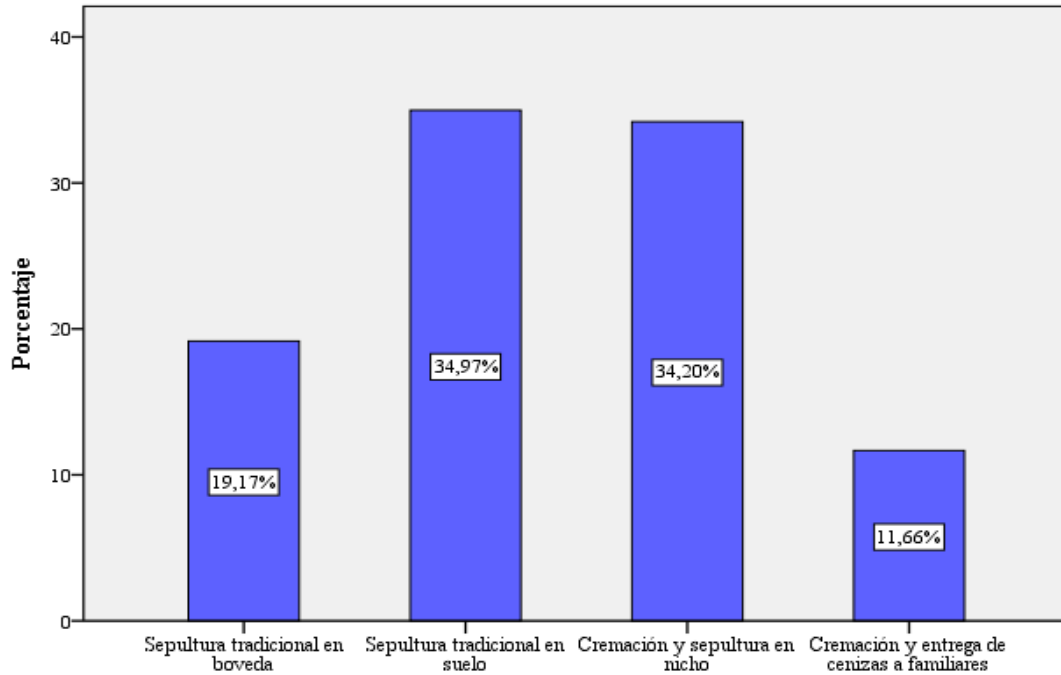
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Sepultura tradicional en bóveda	74	19,2	19,2	19,2
	Sepultura tradicional en suelo	135	35,0	35,0	54,1
	Cremación y sepultura en nicho	132	34,2	34,2	88,3
	Cremación y entrega de cenizas a familiares	45	11,7	11,7	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 12

Gráfico de barras pregunta 9

9.¿En el servicio funerario que tipo de sepultura seleccionaría para su disposición final?



Nota. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Los resultados obtenidos manifiestan que un 19,17% (74) prefieren la sepultura tradicional en bóveda, un 34,97% (135) prefieren la sepultura tradicional en suelo, un 34,20% (132) prefieren la cremación y sepultura en nicho y un 11,66% (45) prefieren la cremación y entrega de cenizas a familiares.

Pregunta 10: ¿Al momento de realizar el proceso de cremación de su ser querido, usted consideraría estar presente en el proceso?

Tabla 14

Frecuencia pregunta 10

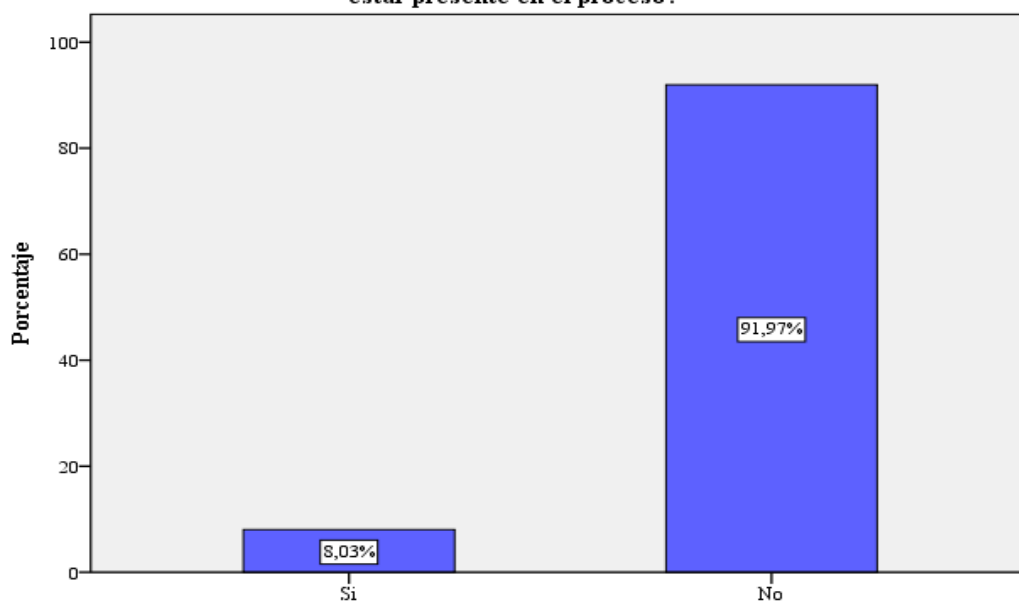
10.¿Al momento de realizar el proceso de cremación de su ser querido, usted consideraría estar presente en el proceso?					
Válido		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Si	31	8,0	8,0	8,0
	No	355	92,0	92,0	100,0
	Total	386	100,0	100,0	

Nota. Elaborado por el autor.

Figura 13

Gráfico de barras pregunta 10

10.¿Al momento de realizar el proceso de cremación de su ser querido, usted consideraría estar presente en el proceso?



Nota. Elaborado por: Autor.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados obtenidos después de la encuesta, en esta pregunta existe un 8,03% (31) que prefieren estar presente en el proceso de cremación mientras que un 91,97% (355) prefieren no estar presente en el proceso de cremación.

Tabla 15

Análisis e interpretación de resultados de la encuesta para el estudio del mercado

Nº	Pregunta	Análisis de resultados
1	¿Cuál es su edad?	El primer grupo de edad es de 31 a 45 años (146); de 46 a 60 años (119), a continuación; de 18 a 30 años (72) y por último mayor de 60 años (49), se observa que predomina la gente de mediana edad.
2	Genero	El 83,68% de los encuestados son hombres y el 16,32% son Mujeres.
3	¿Está usted de acuerdo con la creación de un nuevo camposanto en la zona?	Existe un 92,7% de aceptación para la creación de un nuevo camposanto en la zona.
4	¿Ha contratado o ha considerado prever contratar un servicio funerario para usted o algún familiar?	El 99% de la población a contratado un servicio funerario.
5	¿Cree usted que un crematorio ofrecerá una opción adicional conveniente para la sepultura de su ser querido y de las familias de la comunidad?	El 97,9% de la población si cree que un crematorio ofrecerá una opción adicional para la sepultura.
6	¿Qué atributo cree usted que tiene mayor importancia al momento de querer adquirir un servicio fúnebre? (Seleccione una)	Se debe fijar en brindar una atención personalizada, además de ayudar en procesos burocráticos y acompañar al cliente durante todo el servicio.

7	¿Qué tipo de comunicación le gustaría tener con la administración de nuestro servicio?	El 100% de encuestados prefiere una comunicación directa en el servicio.
8	¿Qué factor considera usted que contribuiría a que se sienta más cómodo durante el servicio? (Seleccione una)	Se debe mantener las instalaciones limpias todo el tiempo, manteniendo el profesionalismo para ser discretos durante el servicio. Se debe considerar para dimensionar el camposanto las áreas:
9	¿En el servicio funerario que tipo de sepultura seleccionaría para su disposición final? (Seleccione una)	Sepultura tradicional en suelo Cremación y sepultura en nicho Sepultura tradicional en bóveda Cremación y entrega de cenizas a familiares.
10	¿Al momento de realizar el proceso de cremación de su ser querido, usted consideraría estar presente en el proceso?	Preferencia de no estar presente en el proceso de cremación.

Nota. Resultados de la encuesta elaborada. Elaborado por el autor.

Análisis

Una vez realizado el estudio de mercado y determinado los resultados de la encuesta podemos observar que la mayoría de la población que fue encuestada contrato o ha considerado contratar un servicio funerario, además de que están de acuerdo en que se cree un nuevo camposanto en la zona y que piensan que la inclusión de un crematorio dentro de este ofrecerá una opción más conveniente tanto para el cliente como para la comunidad.

Esta encuesta nos manifiesta también que se debe considerar que para iniciar con el servicio se debería poner atención en aspectos como la atención personalizada, la realización de procesos burocráticos y el acompañamiento durante todo el proceso mientras que durante el servicio desean una limpieza continua manteniendo el profesionalismo y tratando de manera discreta cualquier tema referente al servicio asegurándose que se mantenga una comunicación directa entre el cliente y el prestador de servicios.

Para la disposición final de los difuntos se obtuvo en la encuesta que las opciones más elegidas es la de sepultura tradicional en suelo y la cremación con sepultura en nicho, también eligieron la sepultura tradicional en bóveda y como última opción está la de cremación con la entrega de cenizas a los familiares.

4.3 Demanda potencial

Para tener una proyección de la demanda se consideró la población actual y la tasa de crecimiento poblacional en el cantón Santa Rosa de años pasados hasta el último valor que encontramos en el portal del (INEC, 2022). En el año 2022 la población fue de 61493 entonces:

Tabla 16

Crecimiento poblacional

Año	Calculo	%TCP	Población proyectada
2022	61493		
2023	61493+(61493 x 0,016)	1,6	62476

2024	$62476 + (62476 \times 0,016)$	1,6	63475
2025	$63475 + (63475 \times 0,016)$	1,6	64490
2026	$64490 + (64490 \times 0,016)$	1,6	65521
2027	$65521 + (65521 \times 0,016)$	1,6	66569
2028	$66569 + (66569 \times 0,016)$	1,6	67634
2029	$67634 + (67634 \times 0,016)$	1,6	68716
2030	$68716 + (68716 \times 0,016)$	1,6	69815

Nota. Determinación del crecimiento poblacional utilizando la tasa de crecimiento poblacional determinada por el INEC. Elaborado por el autor.

Se tomó como valor de la demanda la población proyectada del 2025 (64490) y se calculó la proyección de la demanda con el porcentaje de la tasa de crecimiento poblacional que es 1,6% obteniendo así la demanda proyectada.

Tabla 17

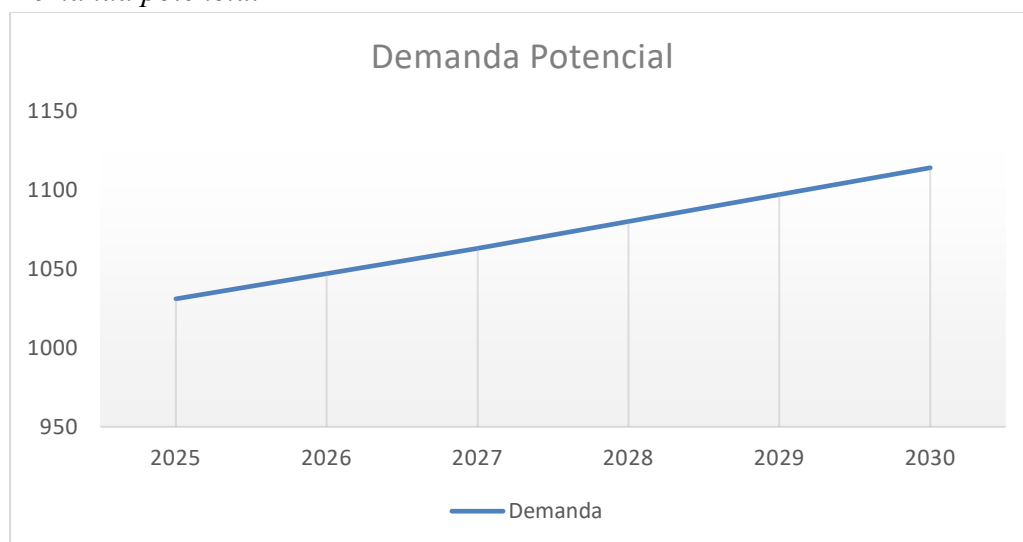
Demanda potencial

Año	Demanda	%TCP
2025	1031	1,6
2026	1047	1,6
2027	1063	1,6
2028	1080	1,6
2029	1097	1,6
2030	1114	1,6

Nota. Proyección de la demanda para el año 2030. Elaborado por el autor.

Figura 14

Demanda potencial



Nota. Gráfica donde se demuestra la proyección de la demanda potencial. Elaborado por el autor

Se puede observar en la tabla 15 y en la gráfica de la figura 14, la demanda inicial de este servicio es de 1031, esta cantidad irá en aumento de manera progresiva al calcular con el crecimiento poblacional para cada año, este cálculo se lo realizó para un rango de tiempo de 5 años. Se determinó que la demanda proyectada para el 2030 es de 1114 servicios.

4.4 Análisis de la competencia

En la parroquia de Santa Rosa existen varios negocios dedicados a brindar servicios exequiales de distinta manera y alcance, en la siguiente tabla se especifica lo mencionado.

Tabla 18

Posible competencia

Posible competencia		
Tipo de servicio	Nº	Detalles
Servicios exequiales	2	Funeraria y sala de velaciones “Santa Rosa” Nohelia Simbala Servicios
Servicios Exequiales, Cementerio	1	Parque de La Paz Santa Rosa
Cementerio	1	Cementerio Municipal.

Nota. Negocios relacionados a servicios exequiales que serán la posible competencia. Elaborado por el autor.

Se determinó que existen varios negocios que brindan de distinta manera este tipo de servicio, pero no es completo, esto debido a que el giro de la propuesta de esta investigación es un camposanto que incluya salas de velación, servicios exequiales, cremación y cementerio, lo que acapara todos los servicios de la competencia en un solo negocio y en un solo espacio.

4.4.1 Proyección de la oferta

Para realizar la proyección de la oferta se analizó los registros de otra sucursal dedicada a prestar servicios exequiales, el Parque de la Paz (Daule, Guayas) se reportaron alrededor de 300 servicios funerarios al mes.

En cuanto a Jardines de esperanza (Guayaquil y Milagro) registra entre 8 y 12 sepelios diarios lo que resulta un total de 240 a 360 servicios mensuales.

En santa rosa la Funeraria y sala de velaciones “Santa Rosa” registro un promedio de 130 servicios al mes aproximadamente, cabe mencionar que estos registros se tratan solo de servicios de velación y prestación de equipos exequiales ya que la sepultura se hace en el panteón municipal de Santa Rosa, que es un servicio que se contrata a parte al igual que la cremación, entonces:

$70 \text{ servicios} \times 12 \text{ meses} = 840 \text{ servicios al año.}$

Tabla 19

Proyección de la oferta

Año	%TCP	Calculo	Oferta
2025	1,6	840	840
2026	1,6	$840 + (840 \times 0,016)$	853
2027	1,6	$853 + (853 \times 0,016)$	867
2028	1,6	$867 + (867 \times 0,016)$	881
2029	1,6	$881 + (881 \times 0,016)$	895
2030	1,6	$895 + (895 \times 0,016)$	909

Nota. Cálculo de la oferta según registros de otra sucursal. Elaborado por autor.

Podemos observar en la tabla 19, que la proyección de la oferta no cubre la demanda completa aproximada encontrada.

4.4.2 Análisis del macro ambiente

El análisis se realizó utilizando la metodología FODA, con ello obtuvimos un panorama más claro para abordar fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas del negocio.

Tabla 20

Análisis FODA

FODA Camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa	
Fortalezas (F)	Debilidades (D)
Falta de un servicio exequial completo en la zona. (Velación, sepultura, cremación, cementerio)	Conocimiento y experiencia limitada en gestión de este tipo de negocio.
Ubicación estratégica en cabecera cantonal.	Presupuesto inicial ajustado.
Terreno disponible y adecuado para la dimensión del proyecto.	Poca cultura en previsión funeraria.
Oportunidades	Amenazas
Apoyo e interés de autoridades locales y parroquiales.	Cambios en normativas ambientales o municipales.
Financiamiento por parte de cooperativas locales o bancos.	Creación de proyectos similares en zonas cercanas.
Crecimiento poblacional de Santa Rosa y de zonas aledañas.	Aumento de costos de construcción, producción y mantenimiento.

Nota. En la matriz FODA anterior se mencionó cada uno de los factores externos e internos importantes concernientes al proyecto del camposanto. Elaborado por el autor.

Se observa en esta tabla 20, que es necesaria la creación de este modelo de negocio completo ya que al analizar cada uno de estos apartados, claramente es una necesidad insatisfecha y que genera gran interés por parte de las autoridades locales y de población.

4.4.3 Análisis del micro ambiente

Para realizar el análisis micro ambiente de manera más específica se utilizó la herramienta de la Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE) y la Matriz de Factores Internos (EFI).

Para esta matriz se aplicó los siguientes pasos:

- Asignar el peso dando un valor entre 0,0 a 1; dando una suma total de 1,00.
- Asignar la calificación dando un valor dentro de una escala de Likert siendo:
1 = Respuesta deficiente
2 = Respuesta regular
3 = Respuesta buena
4 = Respuesta excelente

Entonces se obtuvo la siguiente tabla según nuestros factores internos y externos.

4.4.4 Matriz EFE

Tabla 21

Matriz EFE

Matriz EFE Camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa
--

Factores externos	Peso	Calificación	Ponderación
O. Apoyo e interés de autoridades	0,20	4	0,80
O. Posibilidad de financiamiento	0,20	3	0,60
O. Crecimiento poblacional	0,20	3	0,60
A. Cambios en normativas	0,10	2	0,20
A. Proyectos similares	0,15	2	0,30
A. Aumento de costos	0,15	1	0,15
Total	1,00	---	2,65

Nota. Factores externos presentes del proyecto, se le asignó un valor como peso el cual se multiplicó por el valor de calificación según corresponda, obteniendo un valor de ponderación el cual se sumó y se determinó un valor total de la matriz EFE. Elaborado por el autor.

4.4.5 Matriz EFI

Tabla 22

Matriz EFI

Matriz EFI Camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa			
Factores internos	Peso	Calificación	Ponderación
F. Falta de competencia	0,25	4	1
F. Ubicación estratégica	0,20	3	0,60
F. Terreno disponible y adecuado para la dimensión del proyecto	0,25	3	0,75
D. Conocimiento y experiencia limitada en gestión de este tipo de negocio.	0,10	3	0,30
D. Presupuesto inicial ajustado	0,10	2	0,20
D. Poca cultura en previsión funeraria.	0,10	1	0,10
Total	1,00	---	2,95

Nota. Factores internos presentes del proyecto, se le asignó un valor como peso el cual se multiplicó por el valor de calificación según corresponda, obteniendo un valor de ponderación el cual se sumó y se determinó un valor total de la matriz EFI. Elaborado por el autor.

Interpretación

Después de obtener los valores de la **matriz EFE (2,65)**, concluimos que la empresa tendrá la capacidad de aprovechar las oportunidades externas o entorno, mientras que, el valor de la **matriz EFI (2,95)**, indica que la empresa tendrá una posición interna fuerte y se deberá analizar los recursos suficientes para iniciar con el Estrategias después del análisis macro y micro ambiente.

A continuación, se dará algunas estrategias a partir de la matriz FODA que servirá para realizar acciones con el fin de acaparar el mercado y sobre salir en el mercado.

- Aprovechar el terreno disponible y el interés de las autoridades con el fin de buscar el financiamiento necesario para crear un espacio que resulte atractivo para los clientes.
- Aprovechar la falta de competencia del mercado ofreciendo un servicio de calidad y respeto, diferenciándonos de proyectos similares mediante la capacitación del personal en diferentes ámbitos.

- Usar la ubicación estratégica que disponemos y con el apoyo de las autoridades garantizar que el proyecto cumpla con normativas ambientales y municipales.
- Crear alianzas estratégicas con bancos, cooperativas y aseguradoras de vida para contar con inversión privada y ofrecer planes de previsión funeraria.
- Crear espacios para campañas de sensibilización sobre la importancia de la previsión funeraria para reducir así la resistencia cultural.
- Gestionar la optimización de los recursos disponibles para disminuir costos y poder cubrirlos a pesar de la limitación de presupuesto.

Tabla 23

Defunciones generales en el cantón Santa Rosa

Año	Tasa de mortalidad general
2019	4,3
2020	6,7
2021	6,0
2022	5,1
2023	4,9

Nota. Tasa de mortalidad del cantón Santa Rosa. Elaborado por el autor extraído de: (INEC, 2022a).

Tabla 24

Actas de defunciones

Año	Muertes
2019	438
2020	682
2021	640
2022	464
2023	573

Nota. Número de muertes registradas por año. Elaborado por el autor extraído de: (INEC, 2022a).

Se observa que la tasa de mortalidad antes, durante y después de la pandemia, donde observamos que durante la pandemia (2020-2022), la tasa de mortalidad aumento, mientras que antes (2019) y después (2023) de la pandemia la tasa de mortalidad regreso a su porcentaje relativamente normal que está en 4,9% con un descenso porcentual anual del 0.1%.

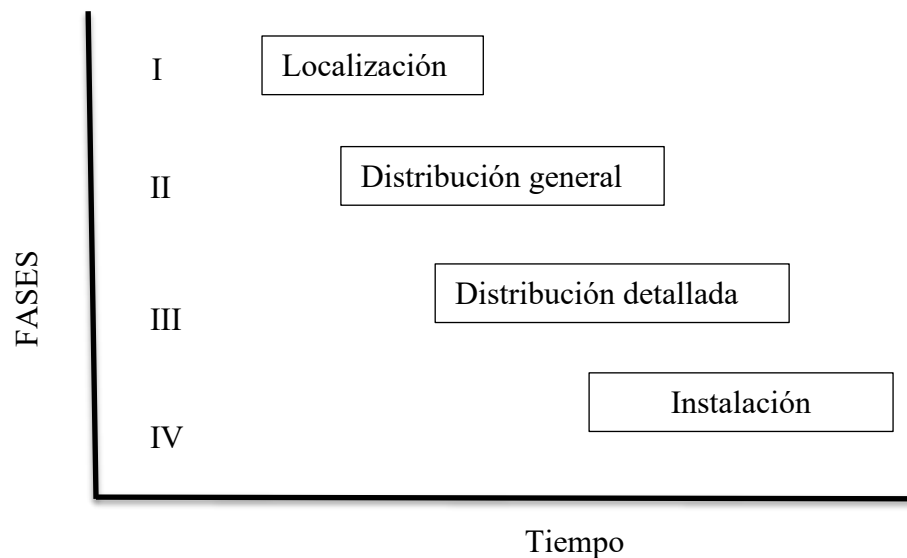
4.5 Metodología Systematic Layout Planning

Esta metodología para la distribución de planta se expresa en 4 fases las cuales se explican a continuación.

Figura 15

Fases del SLP

Nota. Se indican las fases que se debe seguir para la elaboración de la metodología SLP. Elaborado por



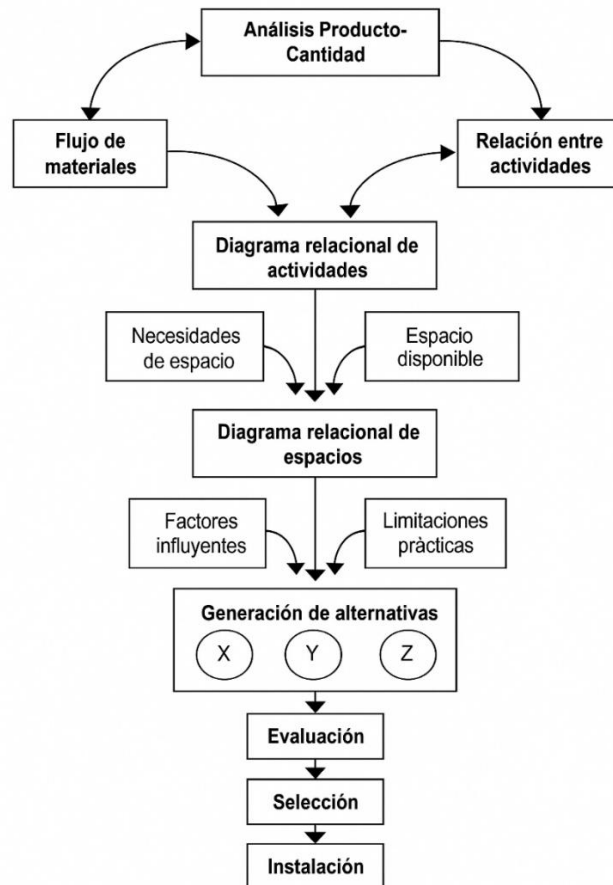
el autor extraído de (De la Fuente & Fernández, 2005).

4.6 Planeación de la organización

Durante esta fase, se realizó una planeación detallada de los trabajos necesarios para la instalación y puesta en marcha de los equipos, incluyendo la definición de los roles y responsabilidades del personal involucrado en el proceso. También se determinó los equipos y maquinarias, así como la implementación de los sistemas y procedimientos necesarios para asegurar su correcto funcionamiento (Muther, 1970).

Figura 16

Esquema del Systematic Layout Planning



Nota. La figura muestra los pasos a seguir en planeación para una distribución de planta. Tomado de *Distribución de planta* (Muther, 1970).

4.7 Localización

4.7.1 Macro localización

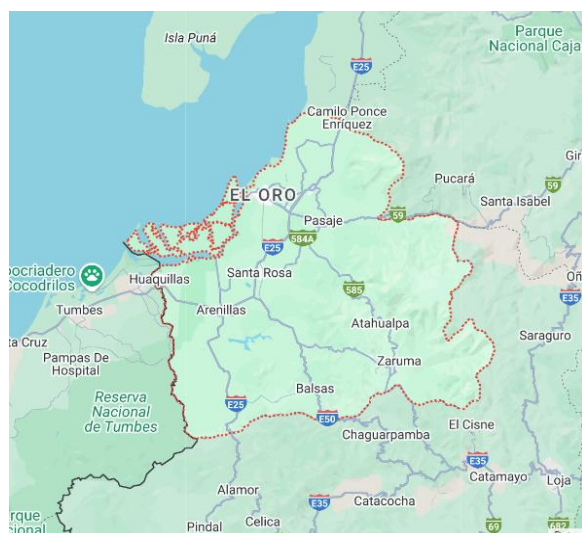
Es así que se consideró en este punto la localización deseada por el gerente del consorcio la cual es en la provincia de El Oro y por consiguiente se analizó la disponibilidad de factores como materia prima y demás insumos, vías y medios de transporte, servicios públicos, políticas, programas de desarrollo y regulaciones de la locación.

Provincia de El Oro

Se encuentra ubicado al sur de la región del litoral Ecuatoriano, su capital es la ciudad de Machala, con una extensión territorial total de 5766,68 Km², conformado por 14 cantones y con un clima tropical (Congope, 2025).

Figura 17

Provincia de El Oro



Nota. Extraído de (Google Earth, 2025)

Se pretende ubicar el camposanto en la ciudad de Santa Rosa, esta ciudad es la cabecera cantonal del cantón de Santa Rosa.

Figura 18

Cantón Santa Rosa



Nota. Extraído de (GAD Municipal de Santa Rosa, 2025)

Tabla 25

Datos físicos del cantón Santa Rosa

Ítem	Descripción
Extensión	906,65 km ²
Altitud	0-1250 m.s.n.m
Precipitación promedio	500 a 1250 mm
Temperatura	18 °C a 26 °C
Ubicación geográfica	Latitud: 3° 27' 8" S Longitud: 79° 57' 42" O
Limites	Norte: Con los cantones Machala y Pasaje y con el Océano Pacífico

Sur: con los cantones Arenillas y Piñas
Este: Con los cantones Atahualpa
Oeste: Con el cantón Arenillas y el Océano Pacífico

Nota. Especificaciones del cantón Santa Rosa. Extraído de: (GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ROSA, 2020). Elaborado por el autor.

Tabla 26

Parroquias del cantón Santa Rosa

Tipo	Parroquia	Superficie
Urbana	Santa Rosa	141,77 km ²
	Bellavista	52,12 km ²
	Jambelí	337,00 km ²
	La Avanzada	65,99 km ²
Rural	San Antonio	22,57 km ²
	Torata	66,09 km ²
	La Victoria	113,57 km ²
	Bellamaría	107,53 km ²

Nota. Extensión del terreno de las parroquias de Santa Rosa. Elaborado por el autor extraído de (GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ROSA, 2020).

Para este proyecto se consideró la parroquia Santa Rosa ya que es la parroquia con la superficie más grande y la ubicación más central de la provincia de El Oro.

4.7.2 Micro localización

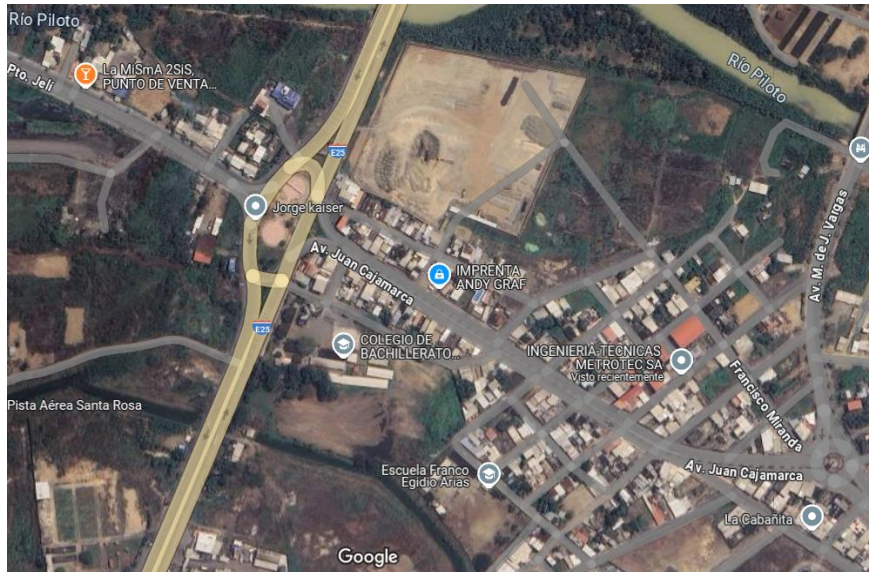
En este punto se observó los factores como la disponibilidad y costos de recursos como la mano de obra, materias primas, servicios así como también factores como la competencia, limitaciones tecnológicas, consideraciones ambientales, costo de transporte tanto de insumos como también de productos.

4.7.3 Primera posible localización

Barrio Miguel Concha Álvarez

Figura 19

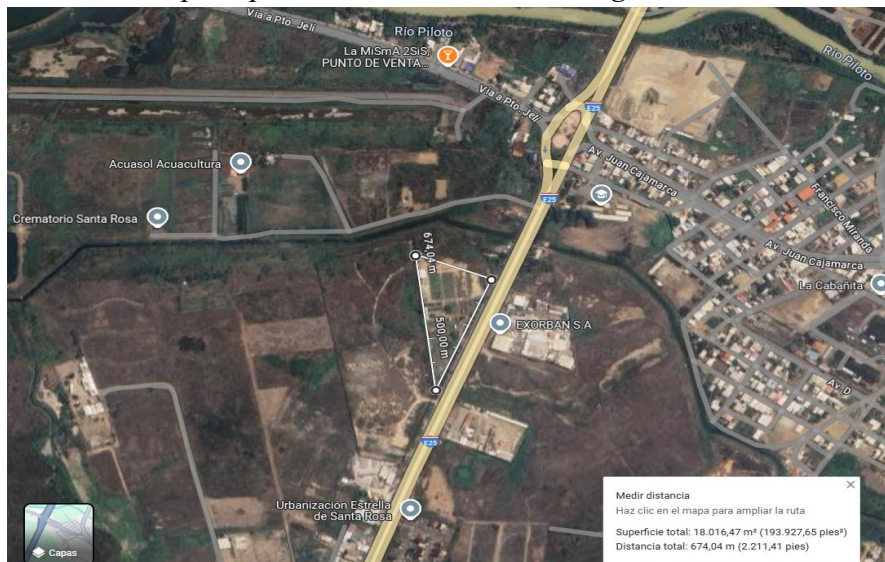
Vista satelital barrio Miguel Concha Álvarez



Nota. Extraído de (Google Earth, 2025).

Figura 20

Vista satelital del terreno para posible ubicación barrio Miguel Concha Álvarez.



Nota. Se observa el terreno disponible en el barrio Miguel Concha Álvarez extraído de (Google Earth, 2025).

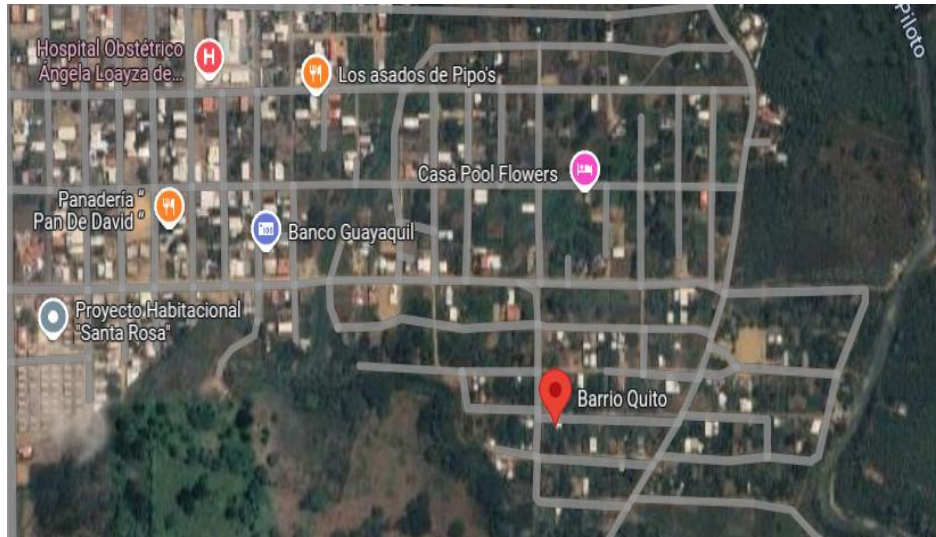
Se encuentra ubicado al noreste del centro de Santa Rosa, esta zona se encuentra en una vía principal de gran afluencia y cerca de zonas con movimiento comercial, industrial, es colindante con pocas viviendas, cuenta con acceso a vías de primer orden, el área disponible total es de 180.1647 hectáreas o 18016,47 m².

4.7.4 Segunda posible localización

Barrio Quito

Figura 21

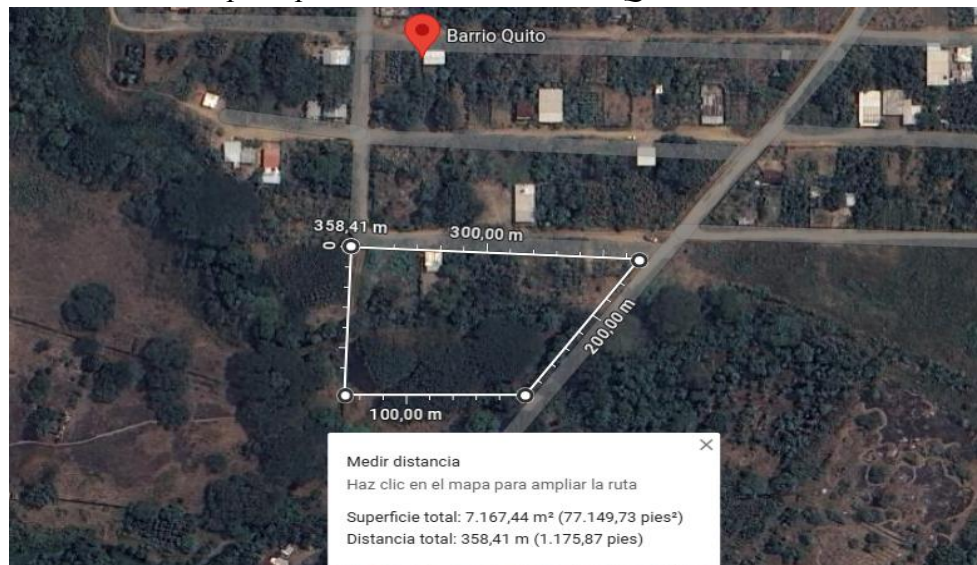
Vista satelital del barrio Quito



Nota. Extraído de: (Google Earth, 2025).

Figura 22

Vista satelital del terreno para posible ubicación barrio Quito



Nota. Se observa el terreno disponible en el barrio Quito extraído de (Google Earth, 2025).

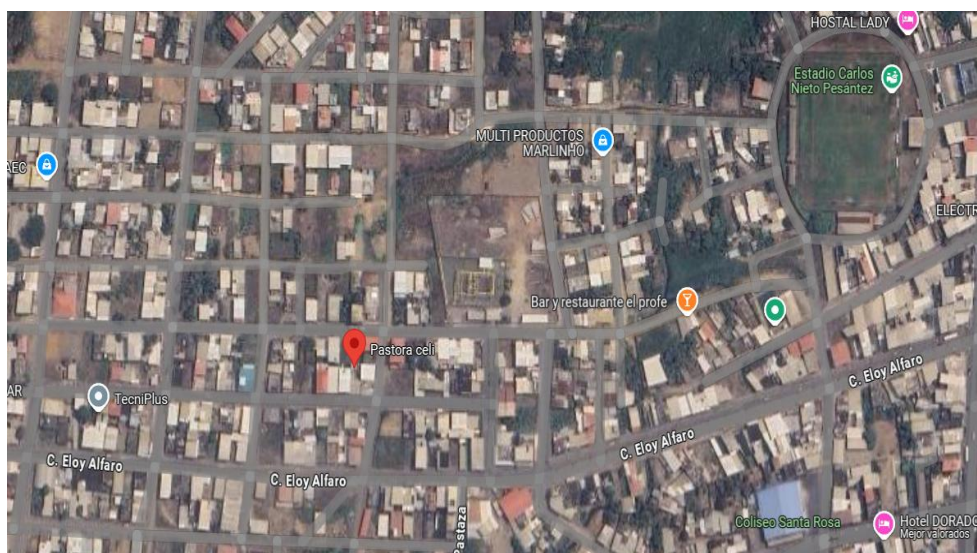
Se encuentra ubicado al sureste del centro de Santa Rosa, esta zona está marcada por encontrarse alejado de zonas con movimiento comercial, es colindante con pocas viviendas, cuenta con acceso a vías de primer orden y con un área de 71,6744 hectáreas o 7167,44 m².

4.7.5 Tercera posible localización

Barrio Pastora Celi

Figura 23

Vista Satelital del barrio Pastora Celi



Nota. Extraído de (Google Earth, 2025).

Figura 24

Vista satelital del terreno para posible ubicación barrio Pastora Celi.



Nota. Se observa el terreno disponible en el barrio Pastora Celi extraído de: (Google Earth, 2025).

Se encuentra en el centro de la ciudad, colindante con una empresa de elaboración de partes eléctricas y con viviendas, cuenta con acceso a vías urbanas y con un área de 43,7082 hectareas o 4370,82 m².

Esta descripción detallada de cada una de las locaciones sirvió para poder determinar los valores de cada uno de los factores presentes en las locaciones disponibles y se realizó un análisis cuantitativo mediante la aplicación de la metodología de Brown y Gibson o el método sinérgico por lo que se inició aplicando la siguiente tabla.

Para poder tener valores aproximados acerca de los valores de cada terreno según el área de terreno se solicitó una proforma a una inmobiliaria. El valor de una hectárea depende de la ubicación del terreno y que se detalla en una proforma hecha por una constructora inmobiliaria. Véase el ANEXO 2.

Se escogió las tres ubicaciones de Santa Rosa ya que esta es la ubicación predilecta por el consorcio y además cuentan con el menor valor de costo económico, con la información recabada se completó la tabla de factores que se detalla a continuación.

Tabla 27

Descripción de la empresa y determinación identificadores según la localización.

PRODUCTO/SERVICIO	UBICACIÓN (macro)	Ubicación (micro)	IDENTIFICADOR	m ²
Camposanto prestador de servicios exequiales con la implementación de cremación de cuerpos humanos y mascotas	El Rosa	Oro-Santa Miguel Concha Álvarez	A	18016,47 m ² .
	El Rosa	Oro-Santa Barrio Quito	B	7167,44 m ²
	El Rosa	Oro-Santa Barrio Pastora Celi	C	4370,82 m ²

Nota. Se detalla la macro y micro localización con cada uno de la letra con la que se lo identificará. Elaborado por el autor extraído de (Salazar, 2019).

Tabla 28

Factores que inciden de acuerdo a la ubicación

FACTORES CRÍTICOS			FACTORES OBJETIVOS				
Barrios	Energía eléctrica	Materia prima	Costo de lote	Costo de mantenimiento	Costo de materia prima	Costo de construcción	Total
A	1	1	\$15 500	\$1500	\$150	\$1200	\$18 350
B	1	1	\$16 200	\$1500	\$150	\$1200	\$19 050
C	1	1	\$16 700	\$1500	\$150	\$1200	\$19 550

Nota. Se da valores para cada factor dentro de cada posible ubicación y para identificar la ubicación más optima. Elaborado por el autor extraído de (Salazar, 2019).

Interpretación:

Según los datos que se obtuvieron se determinó que la opción más adecuada hasta este momento será la ubicación A, que se refiere al barrio Miguel Concha Álvarez.

4.8 Cálculo de los factores objetivos

Tabla 29

Cálculo de los factores objetivos

Cálculo factores objetivos	
Factor objetivo de A	$f_{OA} = \frac{1}{18350(\frac{1}{18350} + \frac{1}{19050} + \frac{1}{19550})}$ $f_{OA} = 0,3446$
Factor objetivo de B	$f_{OB} = \frac{1}{19050(\frac{1}{18350} + \frac{1}{19050} + \frac{1}{19550})}$

$$fOB = 0,3319$$

$$fOC = \frac{1}{19550(\frac{1}{18350} + \frac{1}{19050} + \frac{1}{19550})}$$

$$fOC = 0,3234$$

Nota. Valores de los factores objetivos. Elaborado por el autor.

Después de haber encontrado cada uno de los valores de los factores objetivos, se asignó una ponderación para cada valor subjetivo.

4.9 Factores Subjetivos

Para encontrar los valores de los factores subjetivos, en la metodología sinérgica se utilizaron varios factores como se detalla a continuación.

Tabla 30

Factores subjetivos propuestos

FACTOR SUBJETIVO	PONDERACIÓN	DEFICIENTE	BUENO	EXCELENTE
DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	30%	0%	15%	30%
SERVICIOS COMUNITARIOS	15%	0%	8%	15%
CLIMA SOCIAL	20%	0%	10%	20%
IMPACTO AMBIENTAL	35%	0%	17,5%	35%
TOTAL	100 %			

Nota. Asignación de ponderaciones para cada factor subjetivo. Elaborado por el autor.

Se asignó la ponderación según sea la disponibilidad a cada uno de los factores que serán utilizados en este proyecto.

Tabla 31

Asignación de ponderaciones a cada factor subjetivo propuesto.

FACTOR SUBJETIVO	PONDERACIÓN	CIUDAD A	CIUDAD B	CIUDAD C
DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA	30%	30%	30%	30%
SERVICIOS COMUNITARIOS	15%	15%	15%	15%
CLIMA SOCIAL	20%	20%	10%	10%
IMPACTO AMBIENTAL	35%	17,5%	17,5%	17,5%
TOTAL	100 %	82,5%	72,5%	72,5%

Nota. Ponderación total del factor subjetivo según las posibles ubicaciones. Elaborado por el autor extraído de (Salazar, 2019).

4.10 Índice de localización

4.10.1 Cálculo del índice de localización

$$Ili = FCi\{FOi * \alpha + ((1 - \alpha)(Fsi))\}$$

El α se trata del nivel de confiabilidad que será dado de acuerdo a la interpretación del analista, en este caso se le dará el valor del 80%, es decir 0,80.

Este cálculo se lo hará para cada una de las opciones de ubicación del camposanto, entonces:

Tabla 32

Cálculo del índice de localización

Cálculo del índice de localización	
	$IliA = FCi\{FOi * \alpha + ((1 - \alpha)(Fsi))\}$
Índice de localización A	$IliA = 1\{0,3446 * 0,8 + ((1 - 0,8)(0,825))\}$ $IliA = 0,44068$
	$IliB = FCi\{FOi * \alpha + ((1 - \alpha)(Fsi))\}$
Índice de localización B	$IliB = 1\{0,3319 * 0,8 + ((1 - 0,8)(0,725))\}$ $IliB = 0,41052$
	$IliC = FCi\{FOi * \alpha + ((1 - \alpha)(Fsi))\}$
Índice de localización C	$IliC = 1\{0,3234 * 0,8 + ((1 - 0,8)(0,725))\}$ $IliC = 0,40372$

Nota. Índices de localización de cada posible ubicación. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Después de ubicar cada uno de los factores tanto cualitativos como cuantitativos y analizar la tabla anterior se determinó que la opción ideal es la de ubicar el camposanto en la opción (A), que es en El Oro, Cantón Santa Rosa exactamente en el barrio Miguel Concha Álvarez, ya que presenta el menor valor de costo de lote de las demás posibles ubicaciones, también por el valor encontrado en cada uno de los factores objetivos, subjetivos y el valor más importante que es el índice de localización.

4.10.2 Análisis Técnico

Después de determinar el producto, cantidad, volumen, tiempo y servicios, se deben combinar las relaciones entre ellos con la finalidad de buscar optimizar al momento de distribuir la planta así se obtuvo la figura 25.

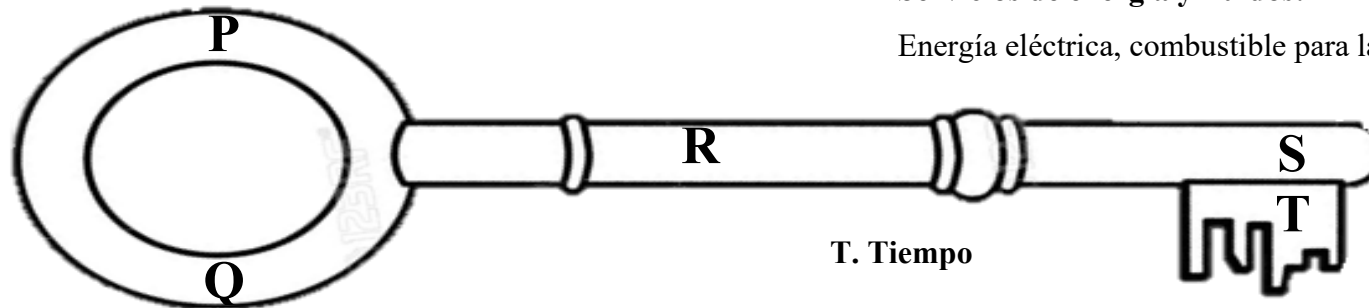
Figura 25

Llave de análisis

P. Productos (Servicio)

Servicio de asuntos burocráticos y traslado de restos humanos.

Servicios exequiales y cremación



Q. Cantidad-Volumen

7 cuerpos humanos por semana, divididos en cremaciones y por sepultura tradicional.

3 tanatorios o salas de velación.

S- Servicios anexos

Servicios administrativos y de apoyo: Oficinas, zonas de descanso y comedores y sanitarios.

Servicios de logística y transporte:

Almacenes, transporte interno y vías de circulación.

Servicios de energía y fluidos:

Energía eléctrica, combustible para la maquina crematoria y agua.

T. Tiempo

Sepultura: Dos días de duración comprendido desde el embalsamiento hasta la inhumación.

Cremación: Un cuerpo se debe crema dentro de una hora y media, hasta dos horas a lo largo de toda la jornada de trabajo por día.

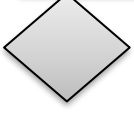
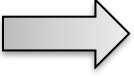
Nota. Se explica cada uno de los apartados de análisis que están inmiscuidos en el diseño de este servicio. Elaborado por el autor

4.11 Diagrama de flujo

Se trata de un método gráfico que es considerado uno de los más populares para realizar el diseño gráfico de procesos. Debido a la simplicidad y versatilidad al momento de desarrollarlo y aún más al momento de su comunicación con otras personas implicadas. Este diagrama es similar que el diagrama de recorrido simple debido a que comparten la misma simbología.

Tabla 33

Símbolos utilizados en los diagramas de flujo

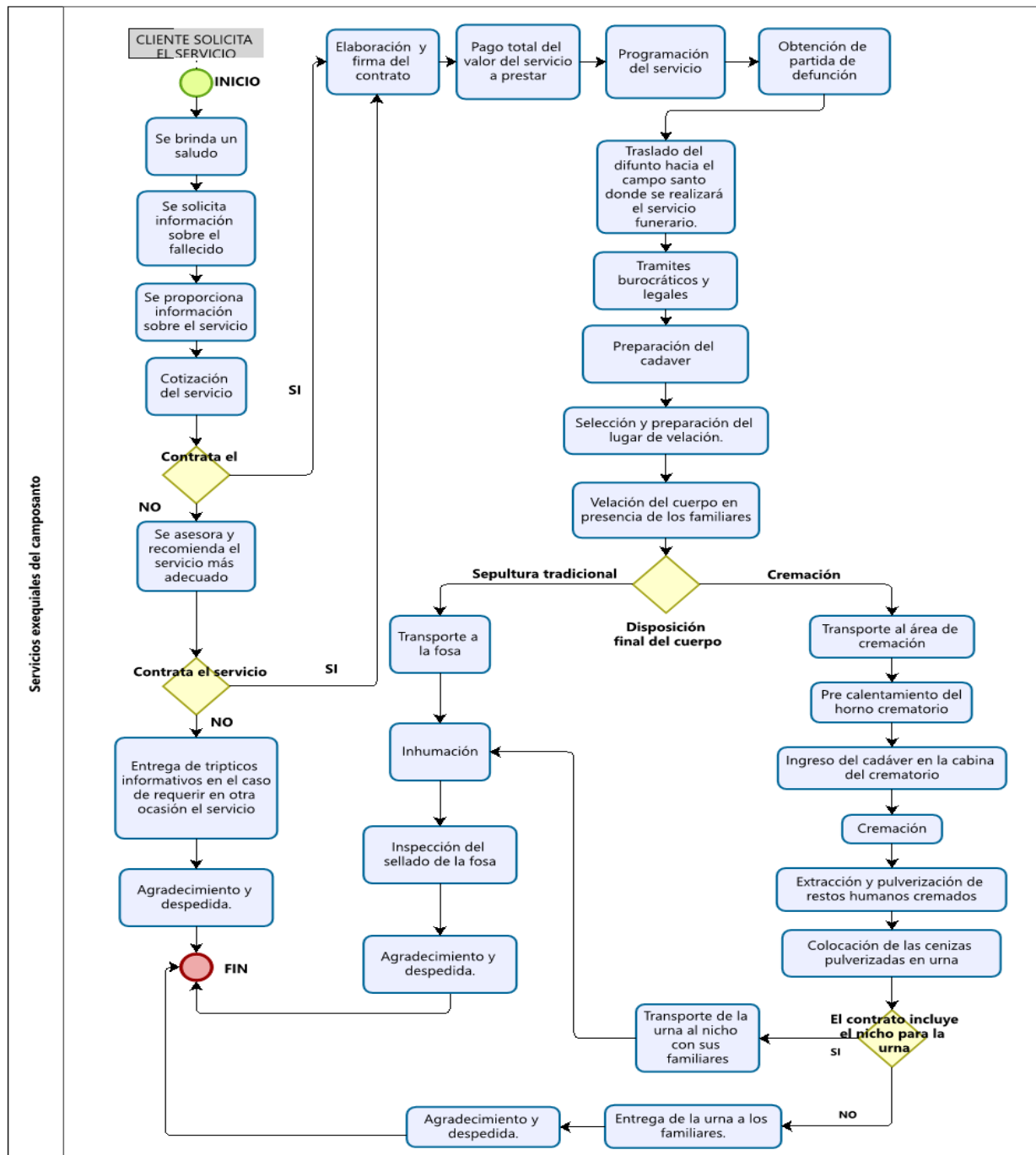
	Símbolo	Descripción
Inicio del proceso		Círculo verde: Inicio del proceso
Actividad		Rectángulo: Representa actividad, operación o tarea.
Condición		Rombo: Representa una condición, pregunta o decisión planteada siempre solo con dos respuestas: “Sí” o “No”.
Flujo		Línea con flecha: Presenta el sentido del flujo o secuencia de las actividades; también indican entrada y salida de actividades.
Proceso		Rectángulo con doble línea lateral: proceso o actividad compleja, cuyo detalle se especifica en otro documento.
Info		Pseudo-Rectángulo: Representa un documento o una información de entrada salida
Fin del proceso		Círculo rojo: Fin del proceso

Nota. Simbología utilizada para el desarrollo de diagramas de recorridos. Extraído de (Ramonet, 2013).
Elaborado por: Autor.

4.11.1 Diagrama de flujo de servicios funerarios Memorial Jardines de Santa Rosa

Figura 26

Diagrama de flujo de servicios exequiales del camposanto.



Nota. Muestra paso a paso los procesos que están inmiscuidos en el desarrollo de la actividad del camposanto. Elaborado por el autor. Software: Bizagi Modeler.

Figura 27

Diagrama de recorrido para sepultura tradicional

Camposanto Memorial Jardines de Santa Rosa								
Diagrama no. 1			Resumen					
Servicio: Funerario para humanos			Actividad		Nº	Actual	Propuesto	Diferencia
Actividad: Sepultura tradicional Método: Propuesto			Operación	○	9	106 min	106 min	0
			Inspección	□	1	5 min	5 min	0
			Espera	D	6	3100 min	3100 min	0
			Transporte	➡	3	100 min	100 min	0
			Almacenamiento	▽	0	0 min	0 min	0
			Observaciones:					
DESCRIPCIÓN	Distancia (m)	Tiempo (min)	ACTIVIDAD					OBSERVACIONES
			○	□	D	➡	▽	
Cliente solicita el servicio.	-	5	●					El cliente solicita el servicio por llamada o en persona.
Se brinda un saludo.	-	1	●					Se saluda al cliente.
Se solicita información sobre el fallecido.	-	5	●					El asesor solicita la información sobre el fallecido.
Se proporciona información sobre el servicio.	-	10	●					El asesor entrega información sobre los distintos servicios disponibles.
Cotización del servicio.	-	10	●					El asesor da un valor sobre el servicio.
Elaboración y firma del contrato.	-	5	●					El asesor crea el contrato con las cláusulas acordadas.
Pago total del valor del servicio a prestar.	-	5	●					El cliente realiza el pago del valor establecido por el servicio.
Programación del servicio.	-	5			●			El asesor empieza a programar lo necesario para el servicio.
Obtención de partida de defunción.	-	60			●			El asesor inicia el proceso para obtener la partida de defunción, online.
Traslado del difunto hacia el camposanto.	-	30				●		El personal recoge el cadáver y lo traslada al camposanto.

Realización de trámites burocráticos.	-	30						El asesor se encarga del papeleo y trámites necesarios.
Preparación del cadáver.	-	120						El personal inicia el proceso de embalsamiento, maquillaje, peinado, etc.
Selección y preparación del lugar de velación.	-	60						El cliente escoge el tanatorio para la velación y el asesor inicia con los arreglos.
Velación del cuerpo en presencia de los familiares.	-	2880 (2 días)						Inicia la velación del cuerpo en compañía de sus familiares. El segundo día se realiza una misa.
Transporte a la fosa.	-	10						El personal inicia el traslado a la fosa determinada.
Inhumación.	-	60						El personal inicia el proceso de inhumación.
Inspección del sellado de la fosa	-	5						El personal verifica que se haya cubierto bien el espacio de inhumación.
Agradecimiento y despedida.	-	5						El asesor agradece al cliente y se da un mensaje de despedida.
Finalización	-	5						Culmina el servicio.
TOTAL	-	3301	9	1	6	3	0	

Nota. Se indica el número de actividades, inspecciones, esperas, transportes y almacenamientos que están presentes en el proceso de sepultura tradicional. Elaborado por el autor

Figura 28

Diagrama de recorrido para cremación cuando el contrato incluye nicho.

Camposanto Memorial Jardines Santa Rosa								
Diagrama no. 2			Resumen					
Servicio: Funerario para humanos			Actividad	N°	Actual	Propuesto	Diferencia	
Actividad: Cremación con nicho			Operación ○	13	236 min	236 min	0	
			Inspección □	2	10 min	10 min	0	
			Espera D	7	3130 min	3130 min	0	
			Transporte ➡	4	110 min	110 min	0	
			Almacenamiento ▼	0	0 min	0 min	0	
Método: Propuesto			Observaciones:					
DESCRIPCIÓN	Distancia (m)	Tiempo (min)	ACTIVIDAD					OBSERVACIONES
			○	□	D	➡	▼	
Cliente solicita el servicio.	-	5	●					El cliente solicita el servicio por llamada o en persona.
Se brinda un saludo.	-	1	●					Se saluda al cliente.
Se solicita información sobre el fallecido.	-	5	●					El asesor solicita la información sobre el fallecido.
Se proporciona información sobre el servicio.	-	10	●					El asesor entrega información sobre los distintos servicios disponibles.
Cotización del servicio.	-	10	●					El asesor da un valor sobre el servicio.
Elaboración y firma del contrato.	-	5	●					El asesor crea el contrato con las cláusulas acordadas.
Pago total del valor del servicio a prestar.	-	5	●					El cliente realiza el pago del valor establecido por el servicio.
Programación del servicio.	-	5			●			El asesor empieza a programar lo necesario para el servicio.
Obtención de partida de defunción.	-	60			●			El asesor inicia el proceso para obtener la partida de defunción, online.

Traslado del difunto hacia el camposanto.	-	30						El personal recoge el cadáver y lo traslada al camposanto.
Realización de trámites burocráticos.	-	30						El asesor se encarga del papeleo y trámites necesarios.
Preparación del cadáver.	-	120						El personal inicia el proceso de embalsamamiento, maquillaje, peinado, etc.
Selección y preparación del lugar de velación.	-	60						El cliente escoge el tanatorio para la velación y el asesor inicia con los arreglos.
Velación del cuerpo en presencia de los familiares.	-	2880 (2 días)						Inicia la velación del cuerpo en compañía de sus familiares. El segundo día se realiza una misa.
Transporte al área de cremación	-	10						El personal inicia el traslado al área de cremación.
Precalentamiento del horno crematorio.	-	30						El encargado del área de cremación inicia el calentamiento del crematorio.
Ingreso del cadáver a la cabina de cremación.	-	5						El encargado introduce el féretro en la cabina de cremación.
Cremación		120						El féretro con el cadáver empieza a cremarse.
Extracción y pulverización de restos humanos cremados.		30						El encargado saca la bandeja con los restos humanos cremados y se los introduce en la máquina de pulverización.
Inspección de restos pulverizados.		5						El encargado inspecciona si la pulverización es homogénea.
Colocación de cenizas pulverizadas en urna.		5						El encargado coloca las cenizas en una urna.
Transporte de la urna al nicho.		10						El personal inicia el traslado al nicho determinado.
Inhumación		30						El personal inicia el proceso de inhumación.

Inspección del sellado de la fosa		5						El personal verifica que se haya cubierto bien el espacio de inhumación.
Agradecimiento y despedida.	-	5						El asesor agradece al cliente y se da un mensaje de despedida.
Finalización	-	5						Culmina el servicio.
TOTAL	-	3486	13	2	7	4	0	

Nota. Indica el número de actividades, inspecciones, esperas, transportes y almacenamientos que están presentes en el proceso de cremación con nicho. Elaborado por el autor.

Figura 29

Diagrama de recorrido para cremación cuando el contrato no incluye nicho.

Camposanto Memorial Jardines Santa Rosa									
Diagrama no. 3			Resumen						
Servicio: Funerario para humanos			Actividad		Nº	Actual	Propuesto	Diferencia	
Actividad: Cremación sin nicho Método: Propuesto			Operación	○	13	216 min	216 min	0	
			Inspección	□	2	5 min	5 min	0	
			Espera	D	7	3130 min	3130 min	0	
			Transporte	➡	4	100 min	100 min	0	
			Almacenamiento	▽	0	0 min	0 min	0	
			Observaciones:						
DESCRIPCIÓN		Distancia (m)	Tiempo (min)	ACTIVIDAD				OBSERVACIONES	
				○	□	D	➡		▽
Cliente solicita el servicio.		-	5	●					El cliente solicita el servicio por llamada o en persona.
Se brinda un saludo.		-	1	●					Se saluda al cliente.
Se solicita información sobre el fallecido.		-	5	●					El asesor solicita la información sobre el fallecido.
Se proporciona información sobre el servicio.		-	10	●					El asesor entrega información sobre los distintos servicios disponibles.
Cotización del servicio.		-	10	●					El asesor da un valor sobre el servicio.

Elaboración y firma del contrato.	-	5	●					El asesor crea el contrato con las cláusulas acordadas.
Pago total del valor del servicio a prestar.	-	5	●					El cliente realiza el pago del valor establecido por el servicio.
Programación del servicio.	-	5			●			El asesor empieza a programar lo necesario para el servicio.
Obtención de partida de defunción.	-	60			●			El asesor inicia el proceso para obtener la partida de defunción, online.
Traslado del difunto hacia el camposanto.	-	30				●		El personal recoge el cadáver y lo traslada al camposanto.
Realización de trámites burocráticos.	-	30			●			El asesor se encarga del papeleo y trámites necesarios.
Preparación del cadáver.	-	120			●			El personal inicia el proceso de embalsamamiento, maquillaje, peinado, etc.
Selección y preparación del lugar de velación.	-	60				●		El cliente escoge el tanatorio para la velación y el asesor inicia con los arreglos.
Velación del cuerpo en presencia de los familiares.	-	2880 (2 días)			●			Inicia la velación del cuerpo en compañía de sus familiares. El segundo día se realiza una misa.
Transporte al área de cremación	-	10				●		El personal inicia el traslado al área de cremación.
Precalentamiento del horno crematorio.	-	30			●			El encargado del área de cremación inicia el calentamiento del crematorio.
Ingreso del cadáver a la cabina de cremación.	-	5	●					El encargado introduce el féretro en la cabina de cremación.
Cremación	-	120	●					El féretro con el cadáver empieza a cremarse.
Extracción y pulverización de restos humanos cremados.	-	30	●					El encargado saca la bandeja con los restos humanos cremados y se los introduce en la máquina de pulverización
Inspección de restos pulverizados.	-	5		●				El encargado inspecciona si la pulverización es homogénea.

Colocación de cenizas pulverizadas en urna.	-	5	●					El encargado coloca las cenizas en una urna.
Entrega de la urna a los familiares	-	10	●					El asesor entrega la urna a los familiares.
Agradecimiento y despedida.	-	5			●			El asesor agradece al cliente y se da un mensaje de despedida.
Finalización	-	5	●					Culmina el servicio.
TOTAL	-	3451	13	1	7	3	0	

Nota. Indica el número de actividades, inspecciones, esperas, transportes y almacenamientos que están presentes en el proceso de cremación sin nicho. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Observamos cada diagrama de recorrido donde se muestra de manera puntual las actividades que se realizara durante el desarrollo del servicio desde que el cliente toma contacto con la organización hasta el final del proceso, esto ayudara a garantizar el cumplimiento del proceso con los estándares de calidad y tiempo; enfocándose en la amabilidad, cordialidad y respeto que el caso amerita.

Debe considerarse que, al no existir un registro previo o anterior de los tiempos, no podrá existir un tiempo actual, pero si un propuesto.

4.12 Casa de la calidad

Después de realizar las encuestas se pudo identificar algunas características puntuales que el cliente requiere de nuestro servicio.

- (A) Servicio Personalizado.
- (B) Comunicación directa.
- (C) Profesionalismo.
- (D) Limpieza continua.

Para definir los aspectos más importantes en las características del servicio se utilizó una matriz de priorización.

Tabla 34

Matriz de variables de importancia

Variables	
Alta relación	3
Buena relación	2
Baja relación	1
No hay relación	0

Nota. Establece un valor numérico según la importancia. Elaborado por el autor.

Tabla 35

Matriz de priorización según su importancia.

Requerimiento	A	B	C	D	Total
A	-	2	3	3	8
B	3	-	1	3	7

C	2	1	-	2	5
D	1	1	0	-	2

Nota. Se coloca un valor de importancia por cada característica del servicio. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Aplicada la matriz de priorización podemos observar que debemos enfocarnos en el requerimiento (A) es decir el servicio personalizado ya que el cliente desea en ese momento delicado que se le puedan cumplir todas las inquietudes y necesidades que pueda surgir. Otro aspecto que se debe tratar después, es el de mantener la comunicación directa (B) para así poder estar al tanto de todo lo que acontezca durante en proceso de velación, inhumación o incineración, a continuación también se debe tratar el requerimiento (C) es decir el profesionalismo ya que es algo muy importante y que sugiere el cliente que no debe desaparecer en ningún momento y por último se debe considerar el requerimiento (D) que se trata de la limpieza continua del tanatorio y de todas las áreas del campo santo.

4.12.1 Determinación de la importancia de los atributos y beneficios

Se fija la importancia de cada atributo según los resultados de las encuestas realizadas.

Tabla 36

Importancia de los atributos

Servicios exequiales en el camposanto	
Beneficios buscados	Ponderación
Servicio personalizado	3,7
Comunicación directa	3,2
Profesionalismo	2,1
Limpieza continua	1

Nota. Indica la ponderación que se le otorga a cada atributo resultado de la encuesta. Elaborado por el autor.

4.12.2 Conformación de la Casa de la calidad

La casa de la calidad es una herramienta que procede de la función de calidad (QFD, Quality Function Deployment). El QFD se aplica con la finalidad de asegurar la calidad en la creación de productos y la prestación de servicios. Para ello, se utilizan distintas matrices.

Tabla 37

Tipo de relación

Tipo de relación		Valor
Relación débil		1
Relación media		5
Relación fuerte		10

Nota. Se indica el tipo de relación, con su símbolo y el valor según corresponda. Elaborado por el autor.

Tabla 38*Matriz de correlación relación-importancia.*

	1 Precio	2 Calidad	3 Atención al cliente	4 Seguridad y confianza	Ponderación
Servicio personalizado					3,7
Comunicación directa					3,2
Profesionalismo					2,1
Limpieza continua					1
	37	37	37	37	
Importancia	32	3,2	32	3,2	
	21	21	10,5	10,5	
	1	10	1	1	
Total	91	71,2	80,5	51,7	

Nota. Combina la importancia de los atributos con el tipo de relación. Elaborado por el autor.

Estrategias

Una vez realizado el proceso de la casa de calidad, se observó como resultados que el apartado más importante para la satisfacción del cliente es el precio con una calificación de 91, seguido también de la atención al cliente con un 80,5 .

Entonces una vez conocido estos resultados se procede a mencionar varias estrategias para satisfacer los requerimientos de los clientes son las siguientes:

Estrategia 1

El servicio personalizado debe establecerse como una fortaleza principal de nuestro servicio sea cual sea el procedimiento o servicio contratado, esto se obtendrá haciendo que los clientes conozcan la variedad de opciones adicionales si es el caso de que lo necesite, permitiéndoles personalizar su experiencia a un costo adicional y con la posibilidad de tener una persona que lo asista durante todo el servicio.

Estrategia 2

En este tipo de negocio es importante enseñar al equipo de trabajo a ponerse en el lugar del cliente, eso se logrará impartiendo la empatía, ya que es fundamental para comprender las necesidades y preocupaciones de los clientes fomentando una conexión más fuerte.

Estrategia 3

Mantener al personal bien capacitado es primordial para proporcionar un servicio personalizado. La calidad al momento de prestar el servicio puede ser tan importante como el precio en la toma de decisiones del cliente.

Estrategia 4

Ofrecer opciones flexibles refiriéndonos a los plazos de pago del servicio que se haya contratado. Esto es útil para que el cliente no se sienta más presionado en ese momento difícil que está pasando.

Estrategia 5

Ofrecer a los clientes diferentes canales de información y comunicación para ponerse en contacto, como chat en vivo, correo electrónico, teléfono y redes sociales; Asegurándose de estar presente en los canales que son relevantes y más recurridos por los clientes.

4.13 Análisis Producto-Cantidad

Se trata de una fase delicada en la que se debe prever cuáles son los pedidos que en el futuro se van a recibir, para lo que se puede partir del histórico disponible, de las previsiones de marketing o aquel sistema que se considere más adecuado. Con el objetivo de simplificar el análisis, se pueden agrupar los productos por familias que van a ser fabricadas según el mismo proceso. También es conveniente cuantificar según las unidades representativas de la mercancía: unidades, bultos, kg, m³, etc., y no partiendo de valoraciones económicas (CEEI Valencia, 2008).

4.14 Producción

Para determinar las líneas de producción se debió primero establecer el contexto operacional de la empresa el mismo que consta de las siguientes características:

Los empleados encargados del área de administración trabajarán en horario de oficina, el personal de los tanatorios trabajará dependiendo de la demanda del servicio, mientras que, el personal de seguridad al haber 2 guardias trabajará por turnos de 24 horas.

4.15 Sepultura normal

La sepultura normal se llevará en un contexto de:

- Se trabajará los 7 días de la semana, todo el mes durante todo el año, ya que por los datos recabados se sabe que existe mínimo un servicio por día.
- La duración será de 3 días y 2 noches de velación en un tanatorio, el último día se realizará una misa de honras que serán a partir de las 13h00 y después se realizará el traslado hacia el lugar de sepultura destinado ya sea en suelo o en bóvedas.
- En la noche se permitirá la presencia de familiares y clientes hasta las 12 pm de la noche y se abrirán las puertas del campo santo desde las 6 am.

En caso de contratar el servicio de cremación se lo realizará después de la velación, antes de la velación o de inmediato según lo decida el cliente.

4.16 Cremación

Para la cremación se sabe que:

- Se contará con 1 equipo de cremación de una cavidad.
- Las cremaciones se realizarán en un contexto operacional de un turno en horario de oficina.

Para poder realizar el servicio contamos con una máquina crematoria de 1 cavidad, es decir una sola línea de producción, este servicio funcionará de 08h00 a 13:00 y de 14h00 a 17h00.

Según el fabricante de la máquina de cremación el tiempo que tomará cada cremación es de 2 horas, más el tiempo que se necesita para la desinfección y preparación para otro proceso que es de 1 hora más, se necesitan en total 3 horas, entonces:

4.17 Tamaño del proyecto

$$\text{Servicios} = \frac{\text{Minutos disponibles por día}}{\text{Minutos requeridos}}$$

$$\text{Servicios} = \frac{480}{180}$$

$$\text{Servicios} = 2,66 \text{ servicios}$$

$$\text{Servicios} = 3 \text{ servicios}$$

Tabla 39

Capacidad de producción

Servicio	Producción diaria	Producción mensual	Producción Anual
Velación y cremación de cadáveres	3	84	1008

Nota. Elaborado por el autor.

Se observa en la tabla 33, la posible capacidad de producción diaria, mensual y anual según lo proyectado por el consorcio “Memorial Jardines” para este nuevo proyecto del camposanto “Santa Rosa”.

4.18 Descripción de equipos y materiales.

A continuación, se detallan los equipos y materiales necesarios para que la empresa pueda ofrecerlos servicios funerarios y las actividades de la empresa.

Tabla 40

Descripción de actividades y equipos de la etapa de producción.

Actividad (Etapa de producción)	Equipo	Imagen	Características
Transporte de cadáveres	Carroza fúnebre.		Adecuación de la carroza fúnebre
Sala de velación	Inmobiliario, Iluminación		Adecuación de la sala de velación.

Mesa de
tanatopraxia.



Instrumental
quirúrgico.



Sala de
preparación
de cadáver
y
cremación

Adecuación de
la sala de
preparación de
cadáveres.
Proceso de
cremación,
pulverización y
colocación de
las cenizas en
una urna para
la entrega a sus
familiares.

Bomba de
embalsamiento.



Camilla-
elevador de
traslado.



Crematorio
marca CMAR-2



Triturador
crematorio



Urnas



Inhumación

Maquinaria de
excavación y
sellado.



Excavación o
adecuación de
las fosas o
nichos.

Nota. Equipos necesarios por cada actividad. Elaborado por el autor.

4.19 Proceso de embalsamamiento.

Se debe verificar la información y documentos que permiten saber los datos personales de la persona fallecida y también de la persona que se hará cargo de este proceso.

El cadáver debe ser embalsamado es decir aplicar varias sustancias químicas para frenar o detener temporalmente su descomposición.

- Formaldehído
- Fenol
- Metanol

Tabla 41

Tabla de uso químico para embalsamamiento

	Normal	Deshidratados	Autopsia	Amarillos	Descompuesto	Infantes
Arterial de uso continuo	16 – 24 oz.	16 - 24 oz.	32 oz.	24 - 32 oz.	64 oz.	8 oz.
Co-Inyector	16 oz.	16 oz.	32 oz.	16 oz.	64 oz.	16 oz.
Corrector de agua	8 oz.	8 oz.	16 oz.	16 oz.	64 oz.	8 oz.
Humectante	8 oz.	8 oz.	8 – 16 oz.	****	16 oz.	8 oz.
Agua	2 gal.	2 gal.	2.5 gal.	2.5 gal.	Ninguna	1.5 gal.

Nota. Indica las cantidades de químicos necesarios para embalsamar cuerpo según sea su estado o conservación. Elaborado por el autor extraído de (Centro de donación de cuerpos y salas de disección, 2015).

Esta tabla es flexible y no es una guía rígida para cada uno de los casos que se mencionan arriba. De igual manera se puede aplicar para productos de otras marcas. El embalsamador debe utilizar su criterio profesional y de ser necesario variar las cantidades antes indicadas.

- Procesos de velación

Se debe mantener una limpieza y salubridad constante, para evitar algún tipo de proliferación de bacterias.

- Proceso de cremación

El cuerpo deberá entrar al crematorio sin ningún tipo de plástico que lo envuelva y en el ataúd seleccionado, se verifica que se cumpla con las especificaciones necesaria y se inicia con el proceso de cremación.

Se necesita aproximadamente 5 galones de Diesel para poder cremar un cuerpo de un adulto y de ahí el valor o cantidad menorara.

Además, se verificará el costo total de la materia prima principal que en este caso será el combustible Diesel 2/ Diesel PREMIUM (Automotriz), que se comprará directamente de las Gasolineras que se encuentren más próximos a la localización ya seleccionada y que será transportado en una cisterna de acero inoxidable hasta descargar en el tanque de abastecimiento del crematorio, mismo que tiene una capacidad de 90 gal.

- Proceso post-cremación

Selección de la urna que será de madera o de metal en donde serán ubicada las cenizas después de la cremación.

El cliente debe escoger la urna en donde será colocadas las cenizas del cadáver incinerado y pulverizado, esta urna deberá ser de madera con dimensiones de 0,2413 m de ancho y 0,1524 m de largo, la cantidad media de cenizas que quedan después de la incineración de un adulto es aproximadamente de 3 a 3,5 litros. Para un niño será de 0,8 a 2 litros y para un bebé de 0,3 a 0,7 litros.

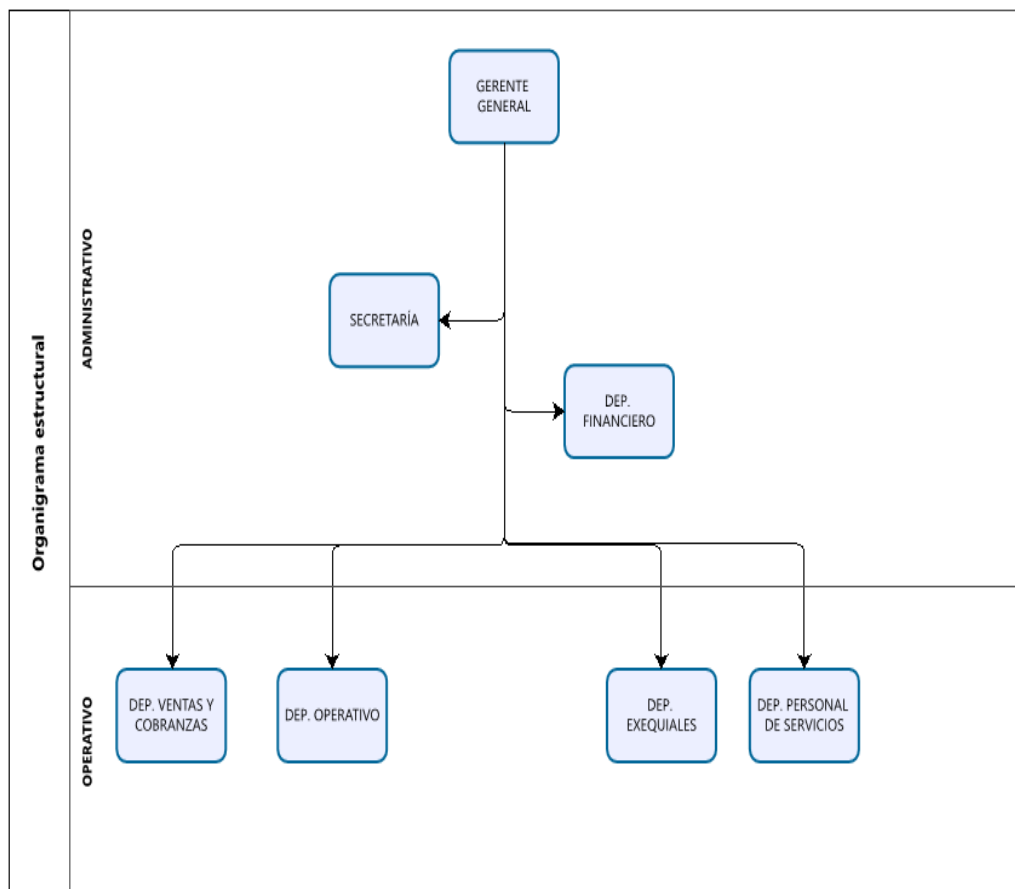
4.20 Organización funcional de la Empresa

Organización interna

El organigrama siguiente detalla la estructura funcional de la empresa.

Figura 30

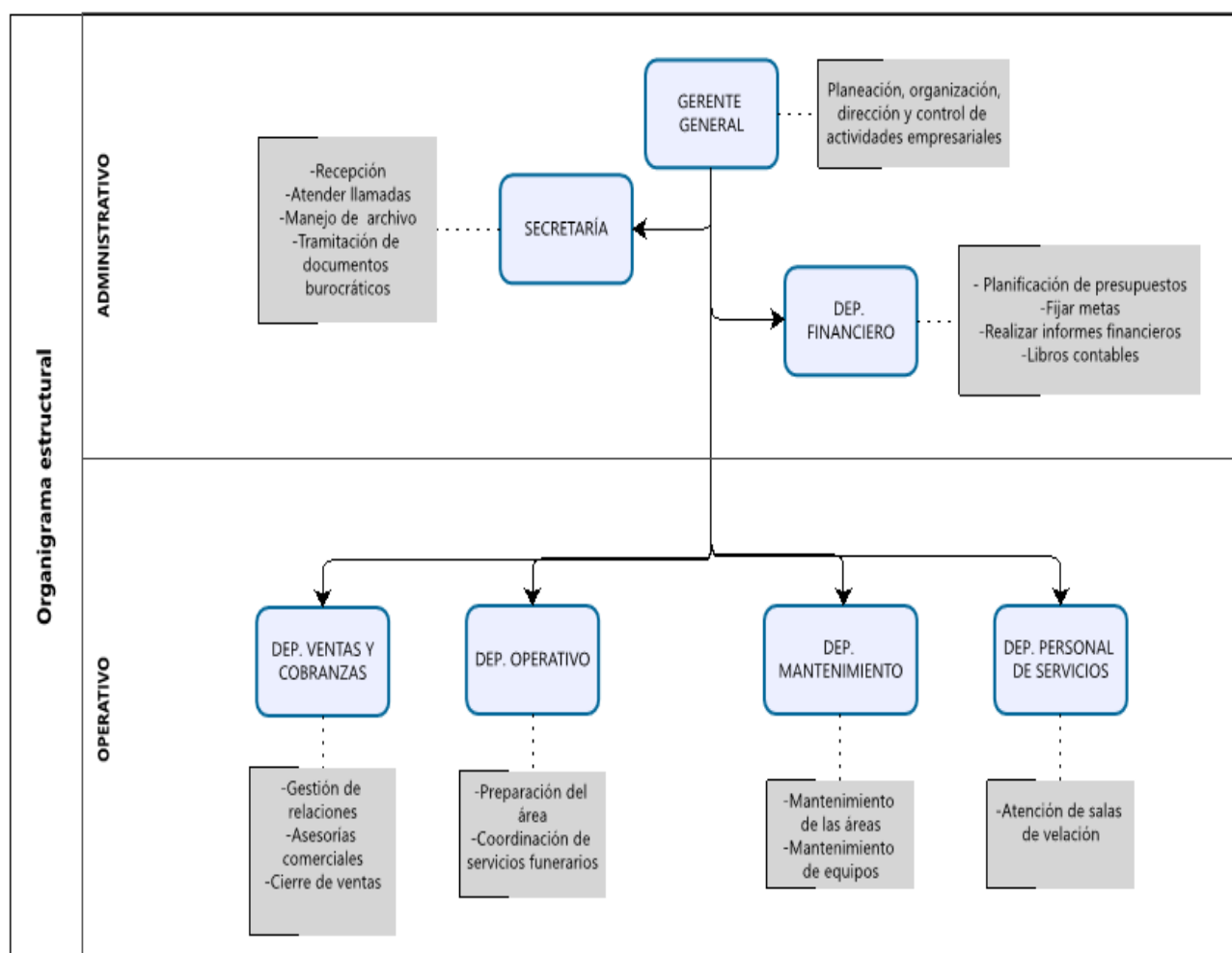
Organigrama Estructural



Nota. Estructura general de la organización del camposanto. Elaborado por el autor.

Figura

Organigrama Funcional



Nota. Estructura detallada de la organización del camposanto. Elaborado por el autor.

Tabla 42

Personal necesario para las áreas administrativa, secretaría y personal.

Numero	Departamento	Cargo	Sueldo
1	Administrativo	Gerente	\$1600 c/u
1	Secretaría	Secretaria	\$470 c/u
1	Financiero	Contadora	\$850 c/u
3	Ventas y cobranzas	Asesores comerciales	\$600 más comisiones c/u
6	Personal de servicio	Personal de salas de velación	\$470 c/u
3	Mantenimiento	Personal de limpieza	\$470 c/u
2	Seguridad	Guardia de seguridad	\$800 c/u

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 43*Personal necesario para el área de producción.*

Numero	Departamento	Cargo	Sueldo
1	Operativos	Personal de tanatopraxia preparación de los cadáveres.	\$470
2	Operarios	Personal encargado de la cremación y pulverización de cenizas.	\$600
1	Supervisión del proceso de cremación y de cenizas	Persona encargada de la inspección de cremación y de pulverización de cenizas.	\$470

Nota. Elaborado por el autor.

Este es el equipo de trabajo de esta organización, serán necesarias 21 personas, cada uno es parte fundamental para el desarrollo y desempeño correcto del camposanto.

4.21 Descripción de puestos.**Tabla 44***Descripción de puestos o cargos*

Información básica	Funciones
Puesto: Gerente Supervisa: Todo el personal Jefe: Ninguno	Planificar actividades que permitan al camposanto cumplir con los objetivos y metas que se desea obtener a futuro; tomar decisiones, direccionar el negocio, supervisar y ser un líder. Cumplir las regulaciones y normativas legales relacionadas con la actividad funeraria. Determinar los roles y responsabilidades del equipo de trabajo, asegurándose del cumplimiento de normas de bioseguridad y prevención de riesgos laborales. Realizar capacitaciones continuas acorde al giro del negocio.
Puesto: Secretaria Supervisa: Todo el personal Jefe: Gerente	Atender llamadas telefónicas y responder inquietudes del servicio, llevar registros y mantener actualizado los de archivos físicos o digitales con datos de los clientes y de servicios prestados; coordinar los servicios funerarios, verificar la disponibilidad de espacios y organizar el calendario de entierros y ceremonias.
Puesto: Contadora Supervisa: Todo el personal Jefe: Gerente	Llevar libros de registros contables del camposanto, procurando mantenerlos organizados y actualizados. Llevar control de ingresos y egresos, incluyendo cualquier dinero que ingrese por pagos por prestación de algún servicio extra. Cobrar y emitir facturas o recibos por los servicios prestados, presentar declaraciones de impuestos conforme a la normativa vigente, también preparar presupuestos y proyecciones financieras. Administrar los contratos laborales y cumplir con las obligaciones de seguridad social.

Puesto: Asesores comerciales Supervisa: Personal de salas de velación Jefe: Gerente, secretaria.	Asesorar a clientes sobre los servicios exequiales disponibles y los métodos de pagos existentes. Mantener un registro de ventas de los servicios brindados. Exhibir las distintas opciones de salas de velación, impulsar estrategias comerciales, etc.
Puesto: Personal de atención de salas de velación. Supervisa: Nadie Jefe: Gerente	Brindar una atención personalizada y adecuada al momento, facilitar y responder cualquier duda o necesidad del cliente en la sala en la que este asignado, estar pendiente de la cafetería y confitería que será repartida cada cierto tiempo.
Puesto: Personal de limpieza Supervisa: Nadie Jefe: Gerente	Realizar la limpieza de cada sala de velación, antes del servicio, durante de manera sutil y después de culminar con el servicio contratado, procurando la higiene.
Puesto: Guardias Supervisa: Nadie Jefe: Gerente	Mantener el orden y control dentro de los límites internos y externos del predio del camposanto.
Puesto: Personal de tanatopraxia Supervisa: Nadie Jefe: Gerente, supervisor de tanatopraxia.	Preparar los cadáveres para los días que durara la velación.
Puesto: Personal encargado de cremación. Supervisa: Nadie Jefe: Gerente, supervisor de cremación.	Preparar los cadáveres después de la velación para introducirlos a la fosa de cremación y después pulverizar los restos óseos. Colocar las cenizas en una urna.
Puesto: Supervisor de producción (Tanatopraxia, cremación, trituración) Supervisa: Nadie Jefe: Gerente	Verificar e inspeccionar cada uno de los procesos que se llevarán a cabo en el área de producción, acompañamiento durante el tiempo que dure el proceso. Entregar la urna con las cenizas a los familiares con su certificado correspondiente.

Nota. Se explica las funciones de cada puesto que es necesario para el camposanto. Elaborado por el autor.

4.22 Determinación de superficies

Tabla 45

Determinación de las áreas o superficies.

Áreas del camposanto	
a. Área administrativa	Gerencia Secretaría y Dep.financiero Recepción y atención al cliente Aseos
b. Servicios auxiliares	Sala de descanso Almacenamiento de féretros y urnas
c. Salas de velación.	Tres salas de velación Mesa de tanatopraxia.
d. Sala de producción.	Camilla elevadora de traslado. Máquina de cremación. Triturador crematorio.
e. Servicios de fluidos	Espacio para el tanque de almacenamiento de agua potable, combustible, etc.
f. Sala de cafetería y confitería.	Espacio de cafetería para salas de velaciones.
g. Sala del equipo de limpieza, mantenimiento y químicos.	Limpieza C.I.P Almacenamiento de equipos de limpieza. Almacenamiento de químicos.
h. Camposanto	Área para la sepultura tradicional o por cremación.

Nota. Se determinan cada una de las áreas necesarias para el funcionamiento del camposanto.
Elaborado por el autor.

4.23 Dimensionamiento

Para el dimensionamiento de las áreas ya determinadas para el funcionamiento del negocio se tomaron las indicaciones establecidas en el decreto 2393 para todas los centros de trabajo para prevenir disminuir y eliminar riesgos laborales, así como también la normativa nacional acuerdo ministerial 0192-2018 y el 3523-2013, que habla de ventilación e iluminación; acabados y limpieza; baños e higiene post-servicio; además de considerar las indicaciones que se encuentra en el libro de “Arte de proyectar en arquitectura”(Neufert, 1991).

Es importante mencionar que el dimensionamiento de los espacios o área necesarios para los aseos, vestuarios, comedor, sala de reuniones o descanso, debe realizarse para 21 personas que son las necesarias para que este servicio funcione, pero al no tener un número exacto de cuantos hombres y cuantas mujeres trabajarán se supuso que existe un porcentaje de 50% respectivamente; además debemos tener en cuenta que también serán utilizados por los clientes y personas que lleguen a acompañarlos

4.24 Área administrativa

En el apartado de oficinas se dimensionó teniendo en cuenta el número de despachos necesarios que son 4: para la gerencia, para secretaría, para financiero y para la recepción y atención al cliente.

- El despacho destinado para gerencia, al ser para la persona que se encarga de dirigir y supervisar las operaciones que realice y por lo tanto necesita un espacio privado que le permita concentrarse en sus tareas, según la norma internacional NTP242, el espacio

que debe existir por trabajador es de 4 metros cuadrados por trabajo individual. Entonces para la gerencia donde laborara una persona se dispondrá de un área de 5 m², espacio donde el gerente podrá tener fácil movilidad y la capacidad de ubicar muebles de oficina y almacenamiento según sea la necesidad.

- La superficie necesaria recomendada para el área de secretaría y financiero según la noma será de 4 m² por trabajador y al ser dos en este caso se necesitará 8m². Pero al ser ellas la encargada de realizar los trámites burocráticos antes, durante y después del servicio deberá tener espacios destinados para archiveros donde se guardará registros de los procesos que se han realizado para constancia, por ende, se establece que el área total de secretaria tendrá una superficie de 10 m².
- La superficie de la recepción y atención al cliente será destinada para que los clientes puedan esperar su turno para ser atendidos por las/los asistentes la cual explicará y mostrara los paquetes u opciones con las que se labora, por ello al ser 3 asistentes y por cada uno necesitar 4m² según la norma, será necesario una superficie de 12 m² para que se pueda llevar a cabo este proceso.

Cada uno de estos espacios dispondrá de muebles de oficina, equipo tecnológico y espacios para el almacenamiento según sea necesario en cada área.

Entonces aplicando la fórmula de la superficie total (St):

Tabla 46

Superficie total área Administrativa

Área administrativa	Dimensionamiento (m ²)
Gerencia	5
Secretaria y financiero	10
Recepción y atención al cliente	12
Total	27

Nota. Elaborado por el autor.

Es necesario tener un área de 27 m² para el área administrativa asegurando el confort y comodidad tanto del personal administrativo y de los clientes que puedan llegar.

4.25 Servicios auxiliares

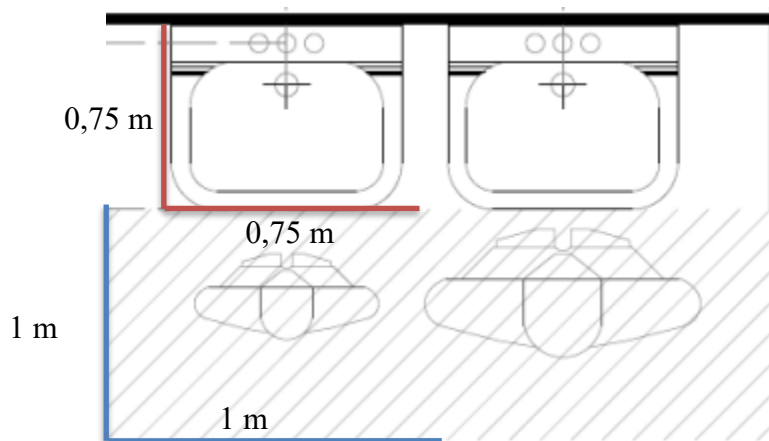
Las áreas de servicios auxiliares y de locales para el personal son principalmente los aseos, vestuarios ambos separados para hombres y mujeres y una sala de reuniones o descanso.

4.26 Aseos para mujeres

- Se dispondrá de 3 lavamanos de 0,75 × 0,75 m, con un espacio de acceso libre de 1 m². Entonces:

Figura 32

Dimensión lavamanos



Nota. Grafica de las dimensiones y espacios que tendrá cada lavamanos. Elaborado por el autor extraído de (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2018).

$$\text{Lavamanos mujeres} = ((0,75 * 0,75)m^2 + 1 m^2) * 3$$

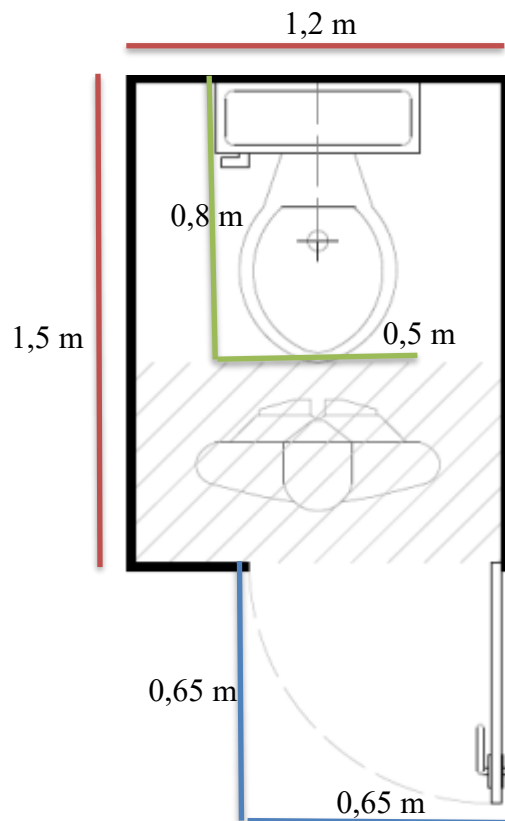
$$\text{Lavamanos mujeres} = (1,75 m^2) * 3$$

$$\text{Lavamanos mujeres} = 5,25 m^2$$

- Se incluirá 5 inodoros de 0,5 m de ancho y 0,8 m de largo cada uno situados dentro de 5 cuartos individuales de 1,2 m de ancho $\times$ 1,5 m de largo, cada cuarto con su respectivo bote de basura y con un espacio de 0,65 m² para permitir la apertura de la puerta con barrido hacia adentro y así se pueda acceder, entonces:

Figura 33

Cuarto de baño con inodoro



Nota. Grafica de las dimensiones y espacios de cada cuarto de baño e inodoro. Elaborado por el autor extraído de (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2018).

$$\text{Cuarto de baño} = ((1,2 * 1,5)m^2 + (0,65)m^2) * 5$$

$$\text{Cuarto de baño} = (2,45 m^2) * 5$$

$$\text{Cuarto de baño} = 12,25 m^2 = 13 m^2$$

- Para la circulación externa de las personas que entre a ocupar los baños según el libro de (Neufert, 1991), se sumará 7,2 m².
- Tres expendedores de toallas de papel de 0,279 × 0,364 m y tres expendedores de jabón situados en el espacio disponible entre los lavamanos, por lo que su superficie no es necesaria.

Entonces:

Tabla 47

Superficie total para baños de mujeres

Área baños mujeres	Dimensionamiento (m ²)
Lavamanos	5,25
Cuartos de baño	13
Circulación	7,2
Total	25,45

Nota. Elaborado por el autor.

Se determino con el cálculo que el espacio necesario para los baños de las mujeres es de 25,45 m², asegurando el confort de los clientes y el personal de trabajo.

4.27 Aseos para los hombres

- Se dispondrá de 3 lavamanos de 0,75 × 0,75 m, con un espacio de acceso libre de 1 m².

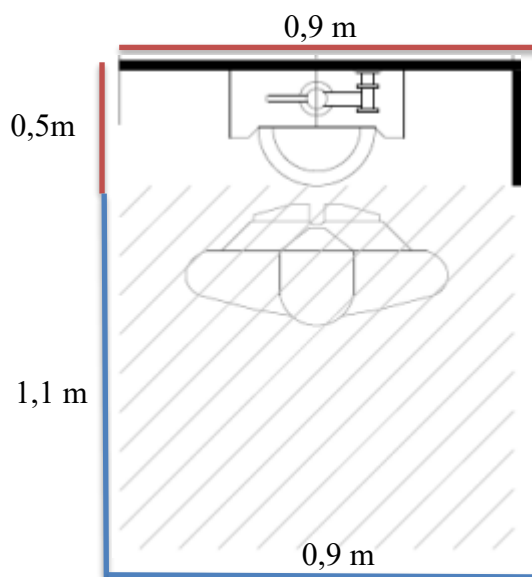
$$\text{Lavamanos hombres} = 5,25 m^2$$

Este valor será similar al anterior ya que se tendrá el mismo número de lavamanos tanto en los baños de mujeres como de hombres.

- Se incluirá 3 urinarios de 0,5 de ancho × 0,25 m de largo separados entre sí y cualquier otro objeto con una lámina de plástico, situados en tres cuartos de 0,9 de ancho y 0,8 m de largo., requiriendo un espacio de acceso de 0,9 m de ancho 1,1 m de largo.

Figura 34

Dimensionamiento urinarios



Nota. Vista de planta de los urinarios de hombres. Elaborado por el autor extraído de (Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2018).

$$\text{Urinarios} = (0,9 * 1,6)m^2 * 3$$

$$\text{Urinarios} = (1,44 m^2) * 3$$

$$\text{Urinarios} = 4,32 m^2$$

- Se incluirá 2 inodoros de 0,5 m de ancho y 0,8 m de largo cada uno situados dentro de 3 cuartos individuales de 1,2 m de ancho $\times$ 1,5 m de largo, cada cuarto con su respectivo bote de basura y con un espacio de 0,65 m² para permitir la apertura de la puerta con barrido hacia adentro y así se pueda acceder.

$$\text{Cuarto de baño} = ((1,2 * 1,5)m^2 + (0,65)m^2) * 2$$

$$\text{Cuarto de baño} = (2,45 m^2) * 2$$

$$\text{Cuarto de baño} = 7,35 m^2$$

- Tres expendedores de toallas de papel de 0,279 $\times$ 0,364 m y tres expendedores de jabón situados en el espacio disponible entre los lavamanos, por lo que su superficie no es necesaria.

Por lo tanto, la superficie total requerida para los aseos de los hombres es de:

Tabla 48

Superficie total baños hombres

Área baños Hombres	Dimensionamiento (m ²)
Lavamanos	5,25
Cuartos de baño	7,35
Urinarios	4,32
Circulación	7,2
Total	24,12

Nota. Elaborado por el autor.

Tabla 49*Superficie total baños*

Área baños	Superficie total (m ²)
Baños Mujeres	25,45
Baños Hombres	24,12
Total	49,57 $\cong$ 45

Nota. Elaborado por el autor.

Este espacio será replicado en tres distintas ubicaciones del camposanto, una de estas estará en el área central del camposanto cerca de las salas de velación gerencia y más; y las otras dos estarán uno en el ala derecha y uno en el ala izquierda, facilitando así que las personas que lleguen a visitar a sus familiares en bóvedas, nichos y fosas encuentren servicios sanitarios además de evitar el congestionamiento de estos.

4.28 Sala de Reuniones/descanso

Contará con una mesa circular y sillas así como también sillones, entonces el área para sala de descanso contará con un espacio establecido de **10,1 m²** espacio en donde se realizarán socializaciones, reuniones de trabajo con todos los empleados y también podrán descansar.

4.29 Almacén de féretros y urnas

Este espacio es destinado al almacenamiento de féretros de varias dimensiones, pero se tendrá en cuenta el de mayor medida como base para calcular el espacio requerido.

- Se almacenarán aproximadamente 4 féretros hacia arriba en 3 exhibidoras de ataúdes, la dimensión de los recibidores es de 1,9 m de largo y 1 m de ancho, el espacio entre cada exhibidor es de 1,5 m y del exhibidor a la pared la distancia será de 1,5 m, ya que por aquí pasaran los clientes observando las opciones.

$$\text{Almacen feretros y urnas} = ((1,9)m^2 + 1,5 + 1,5m^2) * 3$$

$$\text{Almacen feretros y urnas} = 14,7 m^2$$

El espacio necesario para esta área de almacenamiento es aproximadamente 15 m².

Tabla 50*Área total necesaria*

Área	Dimensionamiento (m ²)
Administrativa	49,57
Servicios anexos	10,1
Almacenamiento	15
Total	74,67 m²

Nota. Elaborado por el autor.

4.30 Sala de producción.

Se determinó la superficie necesaria para el área de producción, es decir el área en donde se preparará el cadáver y el área donde encontrará ubicada la máquina de cremación y en donde se realizará el proceso mismo y de la máquina que se encargará de triturar los huesos después de que estos salgan del horno, esto se hará por medio de calcular en relación con la superficie mínima para cada máquina a partir de las medidas proporcionadas por los fabricantes. A estas medidas se les añadirá 45 cm (0,45 m) en cada lado de la máquina, distancia que aumentará 60 cm (0,60 m) en los lados que deba existir el transporte de algún operario.

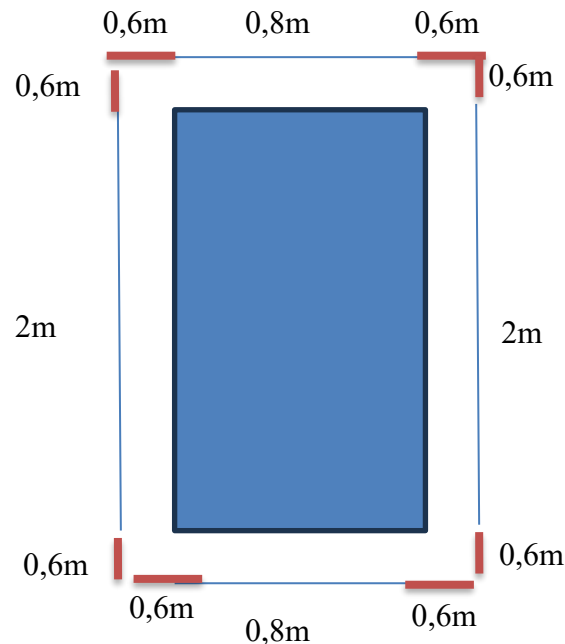
Las superficies obtenidas se multiplicarán por un coeficiente para situaciones corrientes, basado en las necesidades para vías de acceso y servicios, entonces:

4.31 Mesa de tanatopraxia

Para dimensionar el espacio necesario para esta mesa se tomó en cuenta las especificaciones que da el fabricante: el ancho es de 0,8m y el largo es de 2m, esta mesa se operara por los 4 lados.

Figura 35

Dimensionamiento de mesa de tanatopraxia



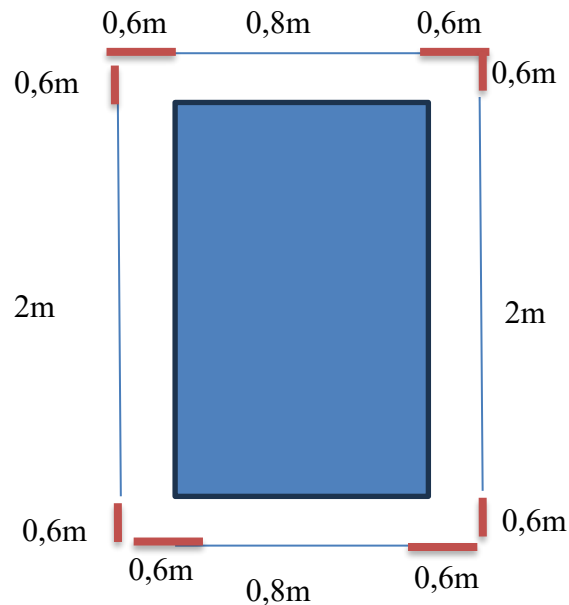
Nota. Se observa la figura del dimensionamiento que se aplicará para la mesa de tanatopraxia o mesa de preparación de cadáveres. Elaborado por el autor.

4.32 Camilla elevadora de traslado

El espacio necesario para la camilla elevadora de traslado se obtuvo conociendo las especificaciones que da el fabricante entonces: el ancho es de 0,8m y el largo es de 2m, esta camilla se opera por los 4 lados y se trasladará por el área de producción.

Figura 36

Dimensionamiento de camilla elevadora de traslado.



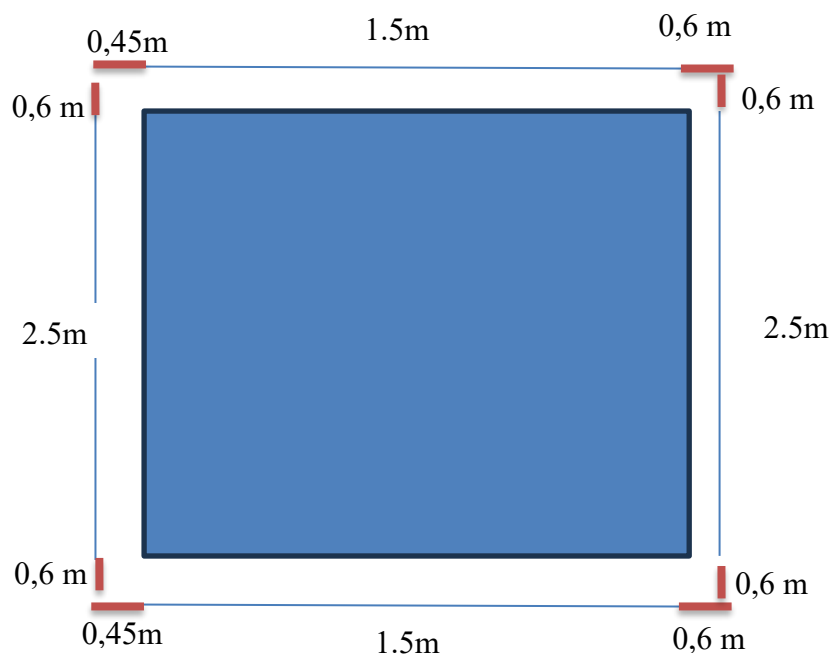
Nota. Se observa la figura del dimensionamiento que se aplicará para la camilla elevadora de traslado.
Elaborado por el autor.

4.33 Maquina crematorio

Para la maquina crematorio se basó principalmente en las especificaciones que da el fabricante, tenemos que: el ancho es de 1,5m, el largo es de 2,5m, además nos indican que cuenta con una chimenea donde se trata los gases y humos expulsados para no afectar al medio ambiente, esta chimenea presenta una altura de 1m aproximadamente; este se operará por 3 lados, pero no puede estar empotrado en una pared así que tendrá espacios en los 4 lados.

Figura 37

Dimensionamiento maquina crematorio



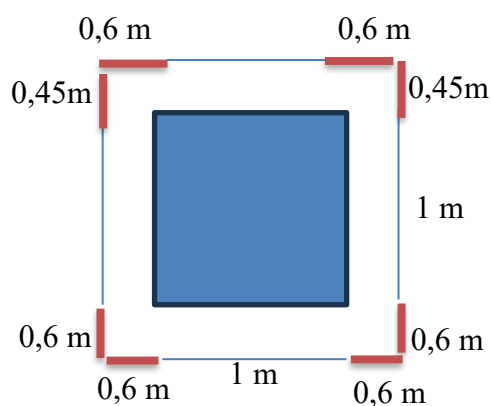
Nota. Se observa la figura del dimensionamiento que se aplicará para la máquina de cremación.
Elaborado por el autor.

4.34 Triturador de crematorio

La máquina trituradora de crematorio se consideró las especificaciones del fabricante el cual indica que sus dimensiones son: 1 m de ancho y 1 m de largo,

Figura 38

Dimensionamiento del triturador crematorio



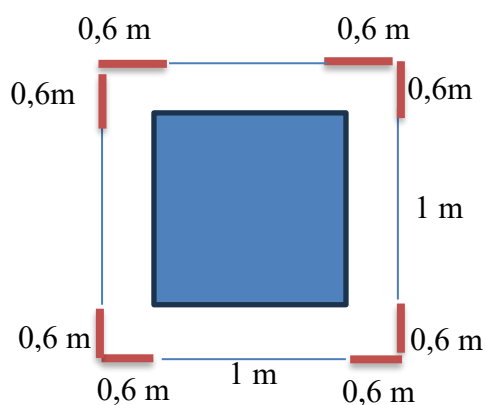
Nota. Se observa la figura del dimensionamiento que se aplicará para el triturador crematorio. Elaborado por el autor.

4.35 Bomba de embalsamiento

La bomba de embalsamiento está diseñada para ser portátiles, pero se la ubicará en una estantería móvil en donde también se ubicará el instrumental quirúrgico, entonces para esto las dimensiones de esta estantería será de: 1 m de ancho y 1 metro de largo; esta máquina y estantería tendrá acceso y se operará por los 4 lados.

Figura 39

Dimensionamiento del estante de embalsamiento



Nota. Se observa la figura del dimensionamiento que se aplicará para la bomba de embalsamiento y la estantería en la que será ubicada. Elaborado por el autor.

Tabla 51

Cálculo del área de preparación, cremación y pulverización de restos óseos.

Maquina	Superficie (m)	Acceso	Lados donde se opera	Superficie total en (m ²)
Mesa de tanatopraxia	A: 0,8 m x L: 2 m	4 Lados	4 Lados	$\text{Anchura} = 0,60 + 0,8 + 0,6 = 2\text{m}$ $\text{Longitud} = 0,60 + 2 + 0,60 = 3,2\text{m}$ $\text{Superficie} = 2 * 3,2 = 6,4\text{m}^2$
Camilla elevadora de traslado	A: 0,8 m x L: 2 m	4 Lados	4 Lados	$\text{Anchura} = 0,60 + 0,8 + 0,60 = 2\text{m}$ $\text{Longitud} = 0,60 + 2 + 0,60 = 3,2\text{m}$ $\text{Superficie} = 2 * 3,2 = 6,4\text{m}^2$
Máquina de cremación	A: 1,5 m x L: 2,5 m	4 Lados	3 Lados	$\text{Anchura} = 0,45 + 1,5 + 0,60 = 2,55\text{ m}$ $\text{Longitud} = 0,60 + 2,5 + 0,60 = 3,70\text{ m}$ $\text{Superficie} = 2,55 * 3,70 = 9,44\text{ m}^2$
Triturador crematorio	A: 1 m x L: 1 m	3 Lados	3 Lados	$\text{Anchura} = 0,6 + 1 + 0,60 = 2,2\text{ m}$ $\text{Longitud} = 0,6 + 1 + 0,45 = 2,05\text{ m}$ $\text{Superficie} = 2,2 * 2,05 = 4,51\text{ m}^2$
TOTAL				26,75 m²

Nota. Se calcula la superficie necesaria para cada maquina en el área de cremación. Elaborado por el autor.

A la superficie total que se calculó se aproximara a un valor más cerrado ya que se necesitara un espacio adicional para alguna adecuación extra, entonces se establece que para el área de producción se necesitara una superficie total de **30m²**.

4.36 Necesidad de espacio

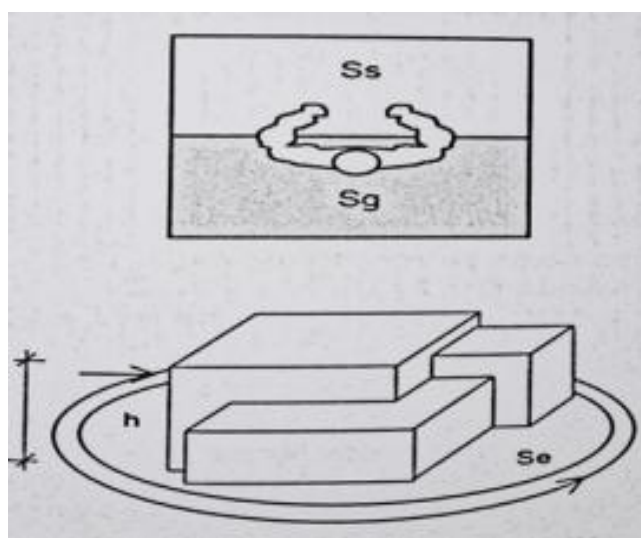
Según (Díaz et al., 2013), comentan que cuando se haya conocido los recorridos por los que van los productos y el grado de importancia que existe entre cada actividad, se deberá determinar los requerimientos de espacios o superficies para cada actividad, la superficie general se calcula como la sumatoria de las tres superficies parciales y para esto aplicamos el método de Guerchet.

4.37 Método Guerchet

(Díaz et al., 2013), manifiestan que este método permitirá calcular los espacios físicos que se necesitan para establecer la planta, por ello, es vital identificar la maquinaria y equipos totales (llamados elementos estáticos), como también, el número de operarios encargados de las actividades y el equipo de transporte (llamados elementos móviles).

Figura 40

Superficies



Nota. Muestra cada una de las superficies antes mencionadas. Extraído de (Díaz et al., 2013).

Se presentan como un método que ayuda al cálculo a través de fórmulas previamente establecidas.

Tabla 52

Metodología de Guerchet

MÉTODO GUERCHET		
Superficie estática	Se	Medir área de la máquina
Superficie gravitación	Sg	$Sg=(Se*N)$
Superficie de evolución	Sv	$Sv=(Se+Sg)*k$
Superficie total	St	$St=(Se+Sg+Sv)$

Nota. Explica el significado de cada superficie. Elaborado por el autor.

4.37.1 La superficie de evolución o movimiento. (Se)

Con respecto a esta superficie, se intenta reservar espacio entre los puestos de trabajo, netamente para el desplazamiento del personal y el mantenimiento.

Ecuación 6– *Superficie de evolución*

$$Se = (Ss + Sg) * K$$

Donde:

K = Coeficiente constante = este coeficiente varía desde 0.05 a 3, dependiendo de la razón de la empresa.

Tabla 53

Coeficiente K ocupación

Tipo de industria	Valor K
Gran Industria, manutención con puente grúa	0,05 a 0,15
Trabajo en cadena, transportador mecánico	0,10 a 0,25
Industrial textil hilado, industria cerámica	0,05 a 0,25
Industria textil tejido, mueble, juguete	0,50 a 1,00
Industria electrónica	0,75 a 1,00
Industria de componentes mecánicos	1,50 a 3,00

Nota. Indica el valor de K según sea la razón social de la organización. Elaborado por el autor extraído de (CEEI Valencia, 2008).

$$K = \frac{h}{2h} = \frac{\text{elementos que se desplazan}}{\text{elementos que no se desplazan}}$$

Donde:

h = la altura promedio

El área total para cada departamento es:

$$At = (Ss + Sg + Se) * m$$

Donde “m” es el número de unidades en cada área (maquinas, mesas transportadoras).

4.38 Superficie Total (ST)

Para cada área o actividad que se pretende distribuir, es necesario calcular la superficie total que esta ocupara, esto resultara de la suma de tres superficies parciales:

Ecuación 7- *Superficie total*

$$ST = Ss + Sg + Se$$

En este proyecto se ocupó un coeficiente K con respecto a la industria que trabaja con tóxicos (servicios funerarios) que tiene un valor de 0,07 a 0,16 de preferencia 0,12, entonces:

Tabla 54

Dimensionamiento de superficie total área de producción.

Maquina	Se (m ²)	N	k	Sg=(Se*N)	Sv=(Se+Sg)*k	St=(Se+Sg+Sv) (m ²)
Mesa de tanatopraxia	6,4m ²	4 lados	0,12	25,6 m ²	3,84 m ²	35,84 m ²
Camilla elevadora de traslado	6,4m ²	4 lados	0,12	25,6 m ²	3,84 m ²	35,84 m ²
Máquina de cremación	9,44 m ²	3 lados	0,12	28,32 m ²	4,53 m ²	42,29 m ²
Triturador crematorio	4,51 m ²	3 lados	0,12	13,53 m ²	2,17 m ²	20,21 m ²
TOTAL						134,18 m²

Nota. Cálculo de la superficie total del área de producción. Elaborado por el autor.

Este resultado obtenido por medio del método de Guerchet, indica que la superficie necesaria en el área de producción es de **134,18 m²**, esto asegurará que cada uno de los procesos a realizar en esta área no se crucen entre si además de asegurar a los trabajadores suficiente espacio para la movilidad y transporte.

4.39 Salas de velación

Según se describe en el libro de (Plazola et al., 2001), “Un factor de gran relevancia para instalar salas no depende solo del número de habitantes si no de la tasa de mortalidad de la zona” (p. 111). Para saber cuántas salas de velación serán necesaria se realizó el cálculo indicado en el ANEXO 6.

Después de este cálculo se determinó que deberá existir tres salas de velación, que para determinar el tamaño que tendrán se debe considerar la cantidad de personas y el tipo de mobiliario con el que se contara.

Se determino que se necesitara un área determinada de 80 m² para cada una de las salas.

- Existirá en la parte frontal un pedestal en donde se podrá ubicar el féretro
- Contaran con distintos ambientes.
- Se ubicarán tres filas de asientos cada fila de 4 butacas, con la capacidad de albergar 72 personas, además de contar con muebles y decoración de acuerdo a las necesidades del cliente.

4.40 Determinación del flujo de aire

4.40.1 Flujo de aire para el área administrativa

En el área administrativa al existir un total de ... personas trabajando en ese espacio se dispondrá de 2 aires acondicionados para asegurar una temperatura fresca que procure el confort de estas personas.

4.40.2 Flujo de aire para salas de velación

En este proyecto en particular el clima en el que se pretende laborar será el clima cálido de 18 a 26 °C. Por esto se deberá procurar que tanto los clientes como los empleados se encuentren en un área fresca y ventilada así cumpliendo con el confort térmico.

Se pretende incluir 3 aires acondicionados por cada tanatorio esto para asegurar la ventilación además de mantener el ambiente fresco para la satisfacción del cliente y de las personas que se encuentren ahí.

4.40.3 Flujo de aire en el área de producción

Se tomará en cuenta lo estipulado en el decreto 2393 en el Art.53 manifiesta que las condiciones generales ambientales de ventilación, temperatura y humedad, el suministro mínimo de aire fresco 30 m³, renovación necesaria del aire, un total de 6 veces/h.

Según las especificaciones del fabricante la máquina de cremación no genera calor al exterior de esta debido a sus paredes de ladrillos refractarios con alta resistencia a la transferencia de calor además de la placa de metal de gran espesor.

Para asegurar el flujo de aire en el área de producción, en la construcción de las paredes y cimentación que rodee al crematorio se debe dejar un espacio entre la pared y el techo de 0,5 m para que exista la circulación de aire necesario.

Con esta información se determina que no es necesario incluir ventiladores eólicos ya que esta área no será de gran afluencia de personas ya que solo se encontrarán 4 trabajadores y con el espacio que existirá entre el techo y la pared se asegura el flujo de aire para mantener el área climatizada.

4.41 Servicio de fluidos

4.41.1 Determinación de la cisterna para el agua potable y tanque de combustible.

Para realizar el cálculo de la cisterna necesaria para garantizar que el agua fluya en el camposanto fue necesario tomar en cuenta que se necesitan 21 personas para que este servicio funcione correctamente, pero al no tener un número exacto de cuantos hombres y cuantas mujeres trabajaran, se supondrá que existirá un 50% para hombre y mujeres, a este valor se le sumará el número de personas que puede ocupar las tres salas de velación que es 240 personas. En total se calculará la cisterna para un aproximado de 261 personas suponiendo que todas ocuparan o necesitaran agua.

Tabla 55

Cálculo consumo de agua aseos mujeres

Cálculo consumo de agua aproximado	
3 lavamanos y 5 litros por descarga	
	• $3 * 5 = 15$ litros
	$\frac{15 \text{ litros}}{\text{descarga} \times \text{Jornada de trabajo}} \times 3 \text{ descargas} \times 131 \text{ mujeres}$
Aseos mujeres	$= \frac{5895 \text{ litros}}{\text{Jornada de trabajo}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ litros}}$
	$= 5,895 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$
5 inodoros y por cada descarga de cada inodoro se gastarán 18 litros de agua.	
	• $5 * 18 = 90$ litros de agua.

$$\begin{aligned} & \frac{90 \text{ litros}}{\text{descarga} \times \text{Jornada de trabajo}} \times 5 \text{ descargas} \times 131 \text{ mujeres} \\ &= \frac{58950 \text{ litros}}{\text{Jornada de trabajo}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ litros}} \\ &= 58,95 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \end{aligned}$$

Total	64,845 $\frac{\text{m}^3}{\text{día}}$
-------	--

Nota. Se calcula el agua que consumirá el área de aseo para mujeres. Elaborado por el autor.

Ahora haremos lo mismo para los aseos para los **hombres**:

3 lavamanos y 5 litros por descarga

- $3 * 5 = 15$ litros

$$\begin{aligned} & \frac{15 \text{ litros}}{\text{descarga} \times \text{Jornada de trabajo}} \times 3 \text{ descargas} \times 130 \text{ hombres} \\ &= \frac{5850 \text{ litros}}{\text{Jornada de trabajo}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ litros}} = 5,85 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \end{aligned}$$

3 urinarios y 1 litro por descarga

- $3 * 1 = 3$ litros

Aseos hombres

$$\begin{aligned} & \frac{3 \text{ litros}}{\text{descarga} \times \text{Jornada de trabajo}} \times 3 \text{ descargas} \times 130 \text{ hombres} \\ &= \frac{1170 \text{ litros}}{\text{Jornada de trabajo}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ litros}} = 1,17 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \end{aligned}$$

2 inodoros y 18 litros de agua por descarga.

- $2 * 18 = 36$ litros de agua.

$$\begin{aligned} & \frac{36 \text{ litros}}{\text{descarga} \times \text{Jornada de trabajo}} \times 2 \text{ descargas} \times 130 \text{ hombres} \\ &= \frac{9360 \text{ litros}}{\text{Jornada de trabajo}} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ litros}} = 9,36 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} \end{aligned}$$

Total	16,38 $\frac{\text{m}^3}{\text{día}}$
-------	---------------------------------------

Nota. Se calcula el agua que consumirá el área de aseo para hombres. Elaborado por: Autor.

Entonces el gasto aproximado de los aseos es de:

$$64,845 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} + 16,38 \frac{\text{m}^3}{\text{día}} = 81,225 \frac{\text{m}^3}{\text{día}}$$

Se necesitan aproximadamente: $81,225 \text{ m}^3$

Cabe mencionar que para el área de cremación (producción), no se necesita o no interviene agua, por tanto, no existe un gasto extra de agua del que ya está calculado anteriormente, ya que se trata de cremaciones de cuerpos humanos.

Tabla 56*Cálculo de dimensiones para la cisterna de agua para este servicio.*

Se considera usar una cisterna de forma cilíndrica, entonces:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \times h$$

$$h = \frac{4V}{\pi D^2}$$

Haciendo una iteración del diámetro de 4 m

$$h = \frac{4(82m^3)}{\pi(4m)^2}$$

$$h = 6,53 \text{ m}$$

Nota. Dimensionamiento de la cisterna. Elaborado por el autor.

Entonces para poder abastecer de agua a todo el servicio de camposanto se necesitará de una cisterna cilíndrica subterránea para disminuir la contaminación visual en el camposanto, esta cisterna contará con un diámetro de 4m y de una altura de 6,53m. así se podrá garantizar el agua para poder desarrollar el trabajo y brindar el servicio sin falta de este servicio básico, mencionando que la existencia y flujo de agua será continuo es decir no faltará el suministro.

4.42 Cálculo de la potencia de la bomba

Tabla 57*Cálculo de la potencia de la bomba para agua potable*

Parámetro	Valor de Ejemplo
Volumen del tanque (l)	82000
Tiempo deseado de llenado (min)	180
Caudal requerido (Q) en l/min = V/ T	455,56
Altura de succión (m)	2
Altura de descarga (m)	10
Presión requerida (bar)	1,5
Presión requerida en m (1 bar ≈ 10 m)	15
Pérdidas por fricción (m)	5
Altura Total (HT) = Succión + Descarga + Presión (m) + Fricción	477,56
Potencia estimada de la bomba (HP) sugerida según HMT y Caudal	2 HP

Nota. Dimensionamiento de la bomba. Elaborado por el autor.

Se determinó que la bomba necesaria para poder asegurar el suministro de agua en todas las áreas del camposanto es de 2 HP.

4.43 Tanque de combustible para el crematorio

El tanque de combustible con el que debe contar el crematorio viene ya establecido por el fabricante el cual menciona que cuenta con un tanque de Diesel de 90 Gal o 340 litros, con un ancho de 0,61m y un largo de 1,18m. Dicho tanque deberá ser ubicado bajo tierra para protegerlo de la temperatura y algún otro peligro que pueda provocar un incendio o explosión.

4.44 Área para la cisterna de agua y tanque de combustible.

Se determinó que es necesario contar con un área de 18 m² para poder ubicar tanto la cisterna de agua como también el tanque de almacenamiento de combustible ambos contenidos y separados por paredes de cemento para evitar la corrosión y contaminación.

4.45 Sala de cafetería y confitería.

Para la sala de cafetería se estableció que será una sala con un área de 25 m², en donde se ubicarán varias mesas con sillas, muebles de cafetería, utensilios y confitería que serán continuamente rellenos, asegurando así la libre movilidad de las personas.

4.46 Sala del equipo de limpieza, mantenimiento y químicos.

Según (Neufert, 1991), para dimensionar el área de almacenamiento de equipos de limpieza, mantenimiento y químicos, se debe hacer considerando el terreno total existente y las áreas que necesitaran limpieza.

Este apartado es bastante importante ya que según lo obtenido en la encuesta los clientes desean una limpieza continua lo que significa que deberá existir lo elemento necesarios y un espacio para almacenarlos.

Considerando lo manifestado anteriormente se determinó que esta área de almacenamiento contará con una superficie de 15 m².

4.47 Programación

Tabla 58*Programación del camposanto*

Programación general					
Servicio de velación, cremación y camposanto	Sector	Zona	Cantidad	Área parcial	Área Total
	Administración	Gerencia	1	5 m ²	27 m ²
		Secretaria y Dep. financiero	1	10 m ²	
		Recepción y atención al cliente	1	12 m ²	
	Servicios auxiliares	Aseos	3	45 m ²	70,1 m ²
		Sala de descanso	1	10,1 m ²	
		Almacenamiento de féretros y urnas	1	15 m ²	
	Salas de velación	Salas de velación	3	80 m ²	240 m ²
	Sala de producción	Mesa de tanatopraxia	1	134,18 m ²	134,18 m ²
		Camilla elevadora de traslado	1		
		Crematorio	1		
		Triturador crematorio	1		

	Servicio de fluidos	Tanque de almacenamiento de agua potable y combustible	1	18 m ²	18 m ²
	Sala de cafetería y confitería	Cafetería	1	25 m ²	25 m ²
	Sala de equipo de limpieza, mantenimiento y químicos	Limpieza C.I.P salas de velación	1	15 m ²	15 m ²
		Equipos de mantenimiento del camposanto	1		
		Químicos	1		
				Área total	529,28 m ²
				Circulación 20%	105,856 m ²
			Área necesaria	635,136 m ²	

Nota. Se explica los sectores y zonas necesarios para el camposanto, especificando el área parcial y total necesaria para la implantación del proyecto. Elaborado por el autor.

4.48 Camposanto

Para el diseño, distribución y determinación de espacios para el camposanto se consideró las especificaciones tanto del consorcio funerario y también los resultados del estudio de mercado, tanto para bóvedas, nichos y fosas; las opciones seleccionadas con más frecuencia fueron:

- Sepultura tradicional en suelo. 34,97% (135)
- Cremación con sepultura en el camposanto. 34,20% (132)
- Sepultura tradicional en bóvedas. 19,17% (74)
- Cremación con entrega de cenizas a familiares. 11,66% (45)

En este sentido se establece que los espacios que en mayor proporción deben existir serán para la inhumación en suelo (fosas), también espacios para la colocación de las cenizas (nichos) y espacios para inhumación en bóvedas, todo esto dentro del campo santo.

Para el diseño de estos espacios establecidos se aplicará las especificaciones que se encuentran en el libro de *enciclopedia de arquitectura*, este libro en su volumen 3 establece indicaciones referentes al dimensionamiento y diseño de áreas relacionadas a este tipo de servicios exequiales y de camposanto; menciona que se puede dividir estos espacios considerando los siguientes porcentajes: 41,35% área de contacto; 12,50% área de estacionamiento; 21,02% área de circulación; 4,74% derecho de vía; 20,38% área libre (Plazola et al., 2001).

4.48.1 Inhumación suelo (Fosas)

Para el diseño de fosas se determinó de que sean fosas naturales la cuales se asemejan a jardines de lote de terreno en donde sobre la tierra se hace una fosa de 1 x 2,5 m con una profundidad de 2,10 m, se apilara de manera horizontal. En este espacio se colocará el ataúd sin ningún tipo de recubrimiento en los cuatro lados de la fosa; solamente se colocará una semi bóveda para protección del ataúd y posterior se llena la fosa de tierra, colocando pasto y se coloca una lápida con datos de la persona.

Para la circulación en estas áreas se contará con andadores de 1,6 m que permitan el acceso y comunicación con todas las manzanas que formaran esta área o conjunto.

4.48.2 Inhumación en bóveda

Conformado por uno o más edificios con gavetas ubicadas una encima de la otra de máximo 5 gavetas ubicadas de manera vertical, destinados para el depósito de cadáveres, restos humanos áridos o cremados. Los ataúdes se ubican uno sobre otro con la inclusión de una sección para nichos.

Las dimensiones estándar de una bóveda según (Plazola et al., 2001), es de 2,3 m de profundidad, 1 m de ancho y 1 m de altura, esto permitirá que se pueda introducir el ataúd de manera fácil y dejando espacio para el sellado de dicha bóveda.

4.48.3 Nichos para urnas

En cuanto a los nichos para las urnas se ubican comúnmente en la pared o en columnas, por lo regular son nichos de 0,4 x 0,4 m con profundidad de 0,7 m para guardar las cenizas. Respecto osarios donde se depositarán los restos áridos, se guardarán en una caja de dimensión

0,7 de profundidad y se colocarán en nichos de dimensiones similares a la de los nichos para urnas.

Realizado el dimensionamiento de las áreas para sepultura se tiene claro el panorama y las directrices necesarias para el cumplimiento del presente proyecto.

4.49 Tabla relacional de actividades

En ciertos proyectos de distribución de planta, el análisis de flujo de los procesos puede no ser suficiente para poder tomar decisiones acerca de las posibles ubicaciones de las áreas que son necesarias para que esta actividad productiva de desarrolle.

Es en este punto según (CEEI Valencia, 2008), la tabla relacional de actividades debe incluir otros aspectos como integrar de manera organizada todos los servicios auxiliares que tienen fuerte entidad en el proceso estudiado, el transporte de los materiales y estudiar la distribución en plantas de servicios (oficinas, talleres de reparación o mantenimiento, etc.)

Donde :

A: Relación absolutamente necesaria

E: Relación especial

I: Relación importante

O: Relación ordinaria o normal

U: Relación sin importancia

X: Relación no deseada.

Tabla 59

Relación de actividades Memorial Jardines de Santa Rosa.

	a. Área administrativa	b. Área de servicios auxiliares	c. Área de salas de velación	d. Área de producción	e. Área de servicios de fluidos	f. Área de almacenamiento cafetería y confitería	g. Área de equipos de limpieza, mantenimiento y químicos	h. Área de camposanto
a. Área administrativa								
b. Área de servicios auxiliares	I							
c. Área de salas de velación	E	A						
d. Área de producción	X	X	X					
e. Área de servicios de fluidos	U	U	X	U				
f. Área de almacenamiento cafetería y confitería	O	X	O	X	U			
g. Área de equipos de limpieza, mantenimiento y químicos	O	I	I	I	X	X		
h. Área de camposanto	O	I	O	O	O	X	U	

Nota. Explica la relación de cercanía de cada departamento del camposanto. Elaborado por el autor.

Interpretación:

Después de analizar la tabla de relación de actividades se puede determinar lo siguiente:

- Existe solamente una relación absolutamente necesaria (A) que es entre el área de velación y el área de salas de velación, esto debido a que las personas que lleguen a acompañar a sus familiares necesitaran servicios sanitarios.
- Existe una relación especial (E) entre el área administrativa y el área de las salas de velación debido a la posibilidad de la realización de control por parte del gerente, además de .
- Según ha sido la necesidad se estableció que existe cinco áreas con una relación importante (I), estas relaciones son entre:
 - a. El área de servicios auxiliares y el área administrativa.
 - b. El área de equipos de limpieza, mantenimiento y químicos con las áreas de servicios auxiliares, el área de salas de velación y con el área de producción área de ya que se necesita en todo momento la limpieza para evitar proliferación de bacterias.
 - c. El área de camposanto con el área de servicios auxiliares.
- Con respecto a la relación ordinaria o normal (O), existen relaciones ordinarias entre las siguientes áreas.
 - a. El área de almacenamiento, cafetería y confitería con el área administrativa.
 - b. El área de almacenamiento, cafetería y confitería con el área de salas de velación.
 - c. El área de equipos de limpieza, mantenimiento y químicos con el área administrativa.
 - d. El área del camposanto con las áreas administrativas, el área de salas de velación, el área de producción, el área de servicios de fluidos y el área de equipos de limpieza, mantenimiento y químicos.

Esto es debido a que el camposanto rodea a toda el área administrativa, producción, etc. Se necesita también que la administración mantenga control sobre la existencia de utensilios materiales y de equipos tanto de cafetería como también de limpieza, mantenimiento y químicos cuyo reabastecimiento será encargado por la administración.

- En cuanto a la relación sin importancia (U) están entre las áreas de:
 - a. El área de servicios de fluidos con las áreas de administración, el área de servicios auxiliares y el área de producción.
 - b. El área de almacenamiento, cafetería y confitería con el área de servicio de fluidos.

Es una relación sin importancia ya que no existe ninguna necesidad de que estas áreas estén cerca de las cisternas de agua y el tanque de combustible para el crematorio.

- La relación no deseada (X) se encuentra entre:
 - a. El área de producción con las áreas administrativas, el área de servicios auxiliares y el área de salas de velación.
 - b. El área de servicios de fluidos con el área de salas de velación.
 - c. El área de almacenamiento, cafetería y confitería con el área de servicios auxiliares y el área de servicio de fluidos.
 - d. El área de equipos de limpieza, mantenimiento y químicos con el área de servicios de fluidos y con el área de almacenamiento, cafetería y confitería.
 - e. El área de campo santo con el área de almacenamiento, cafetería y confitería.

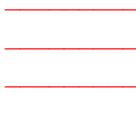
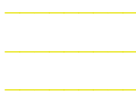
Son relaciones no deseadas debido a que de encontrarse cercanos puede causar molestias de ruido, vibraciones, olores y temperatura lo que repercutirá en la satisfacción de los clientes.

4.49.1 Codificación de cercanías

Se otorgará según sea la necesidad de cercanía entre áreas o actividades estará dada de la siguiente forma:

Tabla 60

Cuantificación de proximidad entre actividades

Valor	Proximidad	Calor
A	Absolutamente necesaria	
E	Especialmente importante	
I	Importante	
O	Ordinaria o normal	
U	Sin importancia	
X	No deseable	

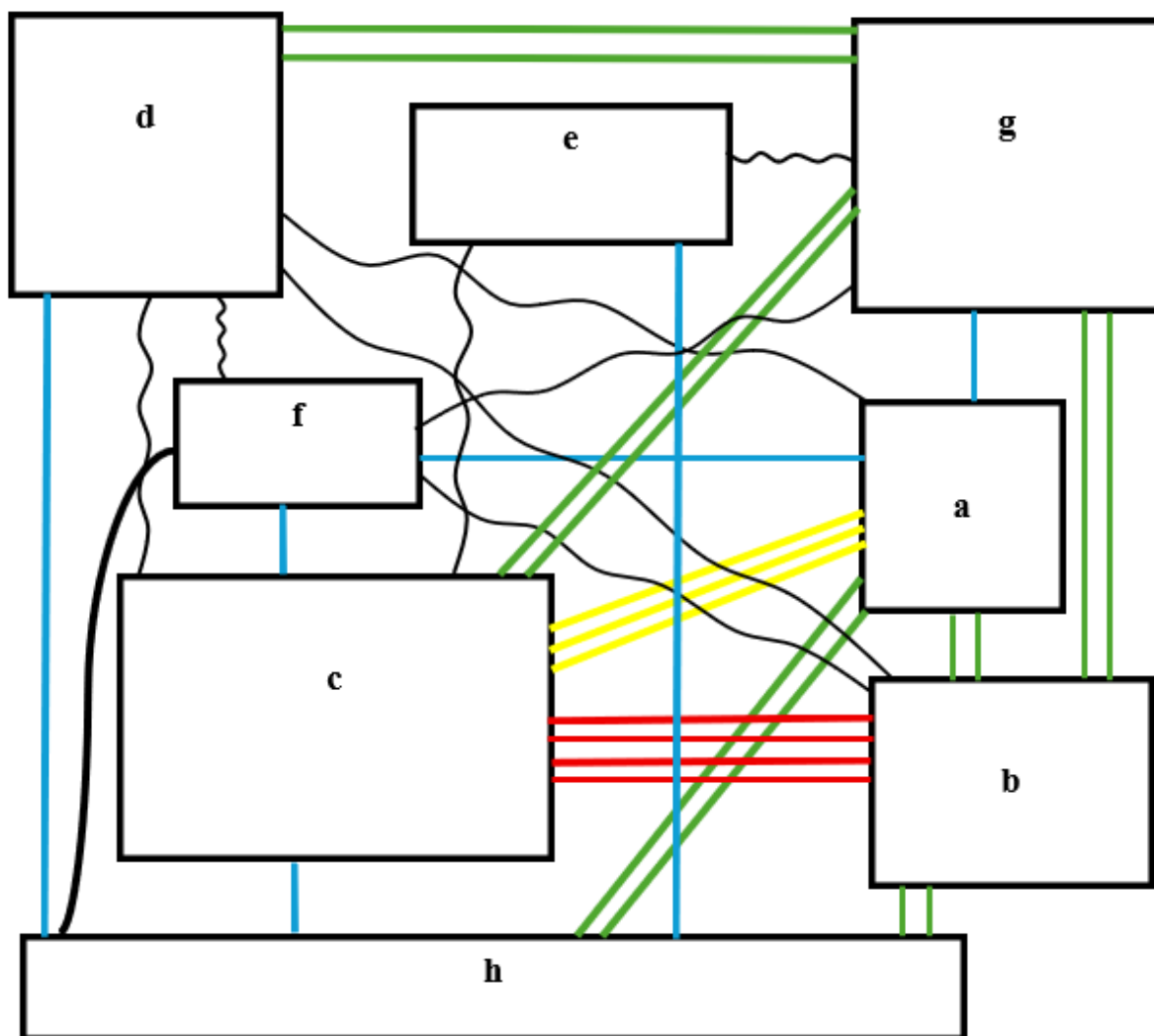
Nota. La tabla indica la simbología que se utiliza para delimitar la necesidad de proximidad de cada área según corresponda. Elaborado por el autor extraído de (Meyers & Stephens, 2006).

4.50 Diagrama relacional

Este diagrama se emplea con la finalidad de observar de forma gráfica la distribución de las distintas áreas existentes en la organización, aplicando el principio de proximidad.

Figura 41

Gráfico de relación de actividades

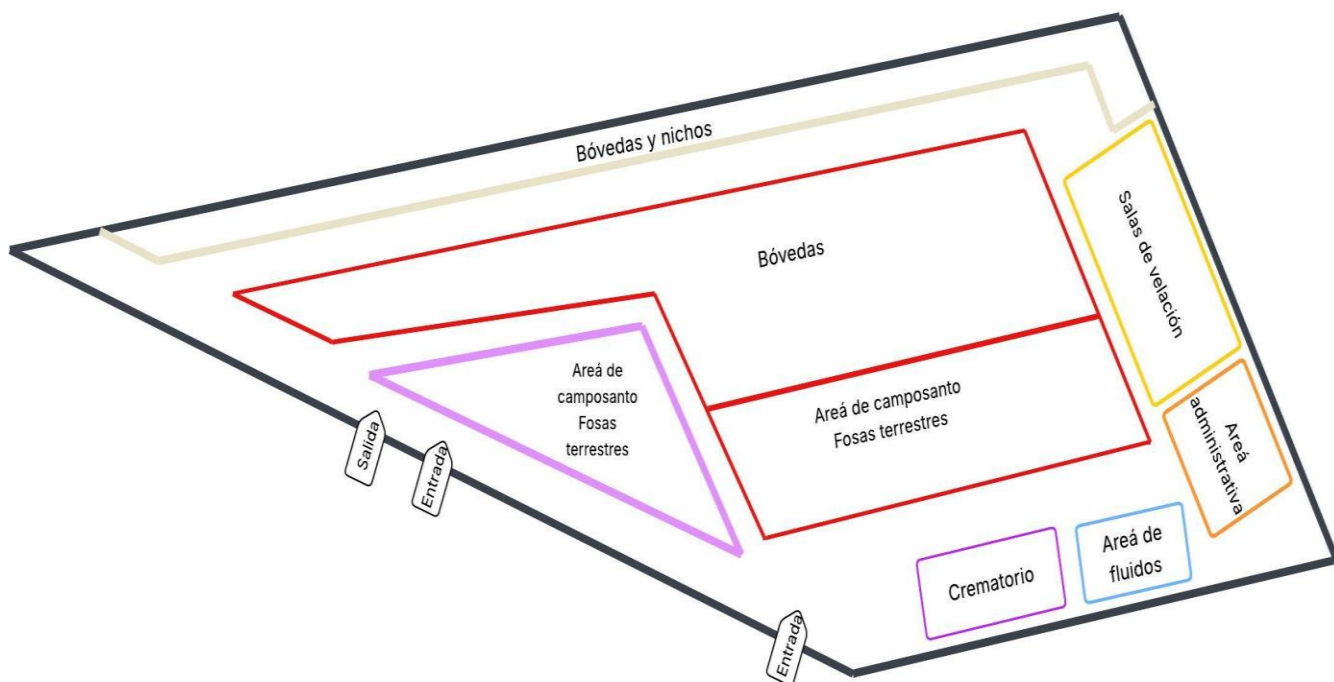


Nota. Se explica mediante líneas la relación que se presentan entre las áreas que se determinaron para el funcionamiento de este proyecto, siendo así que: las cuatro líneas rojas: relación absolutamente necesaria, las tres líneas amarillas: relación especialmente importante, las dos líneas verdes: relación importante, la línea celeste: relación ordinaria, en cambio si no presenta conexión significa que no existe relación o no tiene importancia y la línea negra curva representa una conexión no deseable. Elaborado por el autor.

Con esta información se realizó una distribución general y así se escogió la más idónea, óptima que garantice el desenvolvimiento correcto del servicio.

Figura 42

Primera opción de distribución de planta general

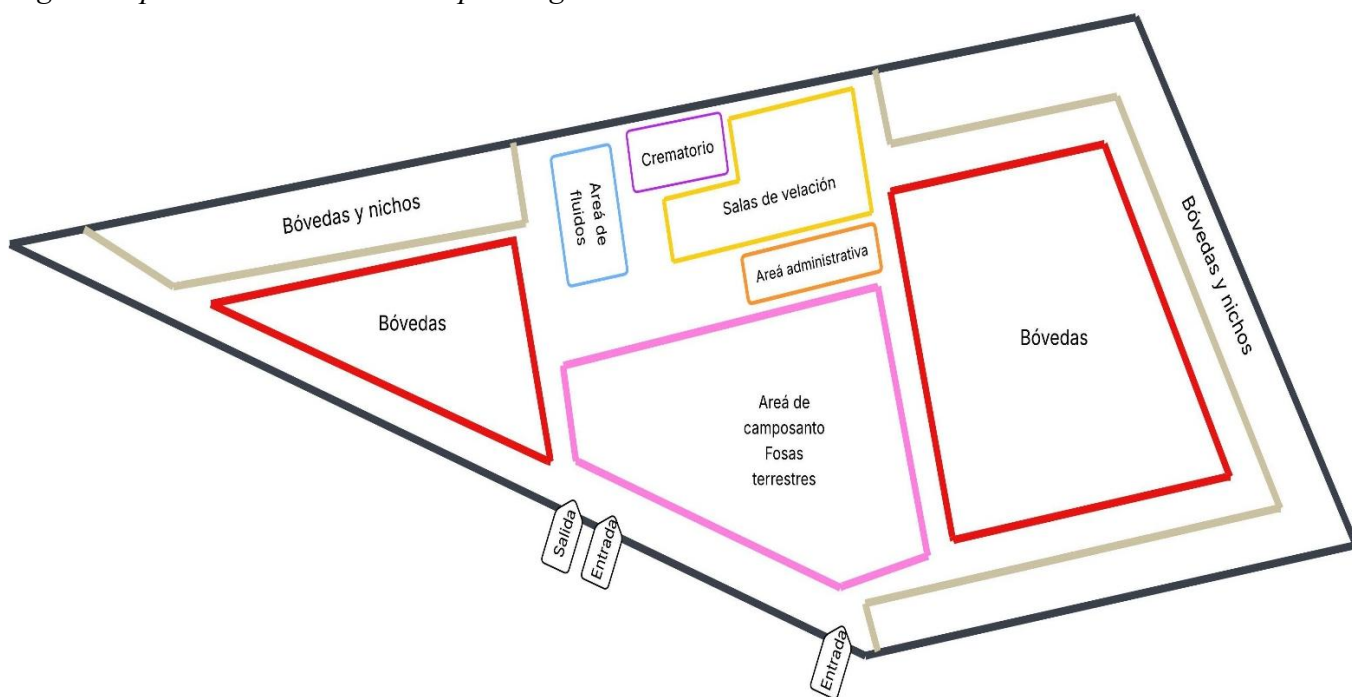


Nota. Representación gráfica de la primera opción de distribución de forma general. Elaborado por el autor.

Se puede apreciar la distribución de todas las áreas generales que se determinaron en el estudio, en esta opción se distribuyó las áreas de una manera lineal y donde los procesos y/o servicios se encuentran cerca a la entrada tanto del personal como la entrada de las personas o clientes. Además, se observa que las áreas del camposanto se encuentran distribuidas de manera que se aproveche al máximo el espacio restante disponible para la implantación de las distintas áreas que conformaran el camposanto.

Figura 43

Segunda opción de distribución de planta general

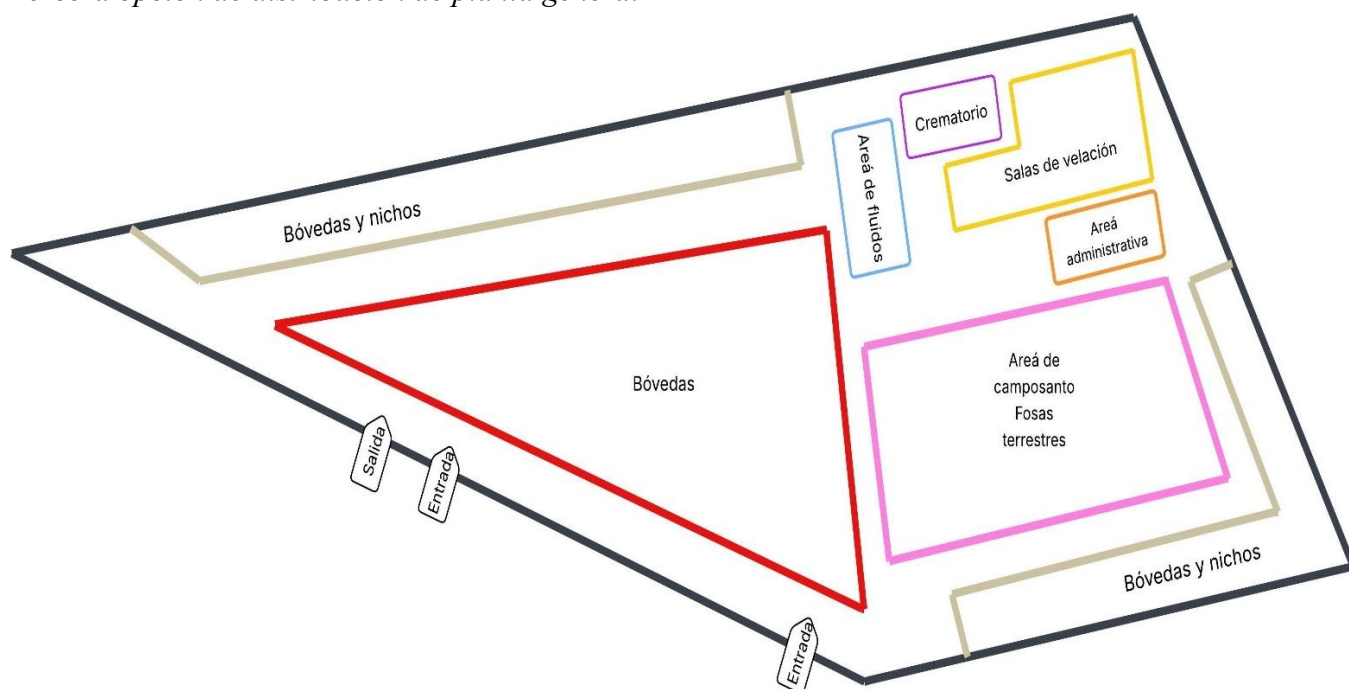


Nota. Representación gráfica de la segunda opción de distribución de forma general. Elaborado por el autor.

En esta opción observo que se encuentran agrupadas las áreas de producción y servicio lo que permite cumplir con lo establecido en la tabla relacional de actividades así como también ayuda a disminuir las distancias y el transporte al momento de brindar el servicio, además se observa que el espacio para las distintas áreas que conforman el camposanto se encuentran ubicados de una manera sistemática y ordenada esto permite que se aproveche los espacios del terreno disponible lo que significa una mayor capacidad para la inhumación de cuerpos.

Figura 44

Tercera opción de distribución de planta general



Nota. Representación gráfica de la segunda opción de distribución de forma general. Elaborado por el autor.

La tercera opción se observó que el bloque del área producción y servicio se encuentran también en conjunto lo que indica que esta opción también cumple con las especificaciones establecidas en la tabla relacional de actividades y con respecto a los bloques que componen el área de camposanto se observó que también se encuentran ordenados y distribuidos de manera que se aproveche el espacio restante disponible.

Interpretación:

Después de haber realizado estas tres opciones de diseño de planta general se analizó varios puntos como la contaminación visual, la contaminación con respecto a la expulsión de humo del crematorio, la cercanía a la vía principal, la facilidad de transporte de las personas y el cumplimiento con lo establecido en el cuadro relacional de actividades. Es así que se seleccionó la segunda opción ya que esta es la que cumple con los puntos analizados antes mencionados, además la distribución ordenada facilita la identificación de cada área como también disminuye el recorrido, los tiempos de demora y presenta una mayor disponibilidad de espacio para las inhumaciones en las diferentes formas que se ofrecerá.

Como actividad final se realizó el dibujo en el Software de AutoCAD, que nos ayudó a realizar simulaciones gráficas generales.

Ver Anexo 9, 10, 11, 12, 13.

Se adjunta también el archivo DWG de AutoCAD para visualizar mejor el diseño propuesto.

CAPÍTULO V

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Una vez realizado el estudio, se concluye que, frente a la problemática de la saturación de cementerios, existe la necesidad de un nuevo camposanto en Santa Rosa, provincia de El Oro, el mismo debe contar con una ubicación estratégica y de fácil acceso y que, además, ofrezca la opción de cremación, que considera la población de estudio que será beneficioso debido a que es un proceso mucho más eficiente y que en cierto punto disminuye el uso de espacios a comparación de una sepultura tradicional.

El análisis macro (FODA) y micro (EFE, EFI) realizado demostró que este proyecto posee fortalezas clave, tales como el apoyo de autoridades y la falta de competencia, pero también presenta retos como el financiamiento y la capacitación necesaria para la realización de este proyecto.

El análisis técnico permitió definir el flujo de los procesos a seguir para cada tipo de servicio que se pretende ofertar además de indicar tanto los materiales, equipos y/o maquinaria y el personal que se necesita para cada uno de los procesos; esto determino que este servicio debe contar con una distribución lineal para reducir tanto transportes innecesarios así como también disminuir las pérdidas de tiempos, entre otros aspectos que perjudiquen la experiencia del cliente.

Con la aplicación de la metodología SLP se determinó las áreas necesarias las cuales fueron dimensionadas y ubicadas de manera estratégica que facilitó el flujo del proceso, mejorando el aprovechamiento de espacios y suelo lo que significa que se podrá brindar un servicio en el cual el cliente se sienta en un ambiente totalmente controlado y que amenice en algo ese difícil momento.

5.2 Recomendaciones

Se recomienda crear alianzas estratégicas para poder iniciar y desarrollar el proyecto, abarcando cada una de las debilidades para convertirlas en oportunidades o en fortalezas para asegurar el desarrollo progresivo y sostenible del mismo.

El consorcio funerario debe considerar realizar el análisis técnico, el flujo de cada proceso, traslados innecesarios o incluso prever accidentes, con el objetivo de que cada trabajador conozca su actividad, como hacerla ya que así se evitarán demoras; orientada únicamente a la satisfacción del cliente y el desarrollo óptimo del camposanto.

Implementar el servicio de velación, cremación y camposanto siguiendo los lineamientos del diseño de planta por la metodología SLP, ya que posee un estudio y cosmovisión mucho más amplia y detallada, con el propósito de optimizar varios aspectos que desde lo arquitectónico no es considerado, pero que dará un valor agregado al servicio.

6. Bibliografía

- Álvarez-Arias, D., De Ávila-Moore, J., & Hurtado-Rivera, J. (2022). Aplicación de Metodología SLP para Redistribución de Planta en Micro Empresa Colombiana del Sector Marroquino: Un Estudio de Caso. *Boletín de Innovación, Logística y Operaciones*, 4(1). <https://doi.org/10.17981/bilo.4.1.2022.11>
- Ardila, W., & Chavez, J. (2021a). *Propuesta de diseño de planta de la microempresa Pura Pulpa para aumentar la producción de pulpa de fruta*. <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/11624a66-7b44-4f10-994d-95b2e6635723/content>
- Ardila, W., & Chavez, J. (2021b). *Propuesta de diseño de planta de la microempresa Pura Pulpa para aumentar la producción de pulpa de fruta*. <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/11624a66-7b44-4f10-994d-95b2e6635723/content>
- Asamblea Nacional Del Ecuador. (2010). *Código Orgánico De Organización Territorial*. <https://www.cpccs.gob.ec/wp-content/uploads/2020/01/cootad.pdf>
- Caicedo, M. (2019). *Análisis de los procesos operativos y distribución de planta en la empresa CIMETCORP S.A. Guayaquil*. Universidad de Guayaquil.
- Campo, B., & Gonzáles, L. (2024). *Propuesta de distribución en planta en una empresa prestadora del servicio de mecánica automotriz*. <https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/a25c6d87-284b-4481-8c5a-f82ea46baf4c/content>
- Cárdenas, D. (2017). *Propuesta de distribución de planta y de ambiente de trabajo para la nueva instalación de la empresa MV construcciones LTDA*. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2017/bpmfcic266p/doc/bpmfcic266p.pdf>
- CEEI Valencia. (2008). *Distribución en Planta*. https://www.academia.edu/7981666/9_Distribución_en_Planta_MANUAL
- Centro de donación de cuerpos y salas de disección. (2015). *Manual de procedimientos de embalsamamiento*. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiA0MrYu-WLAXWmTTABHZbhnNPEQFnoECC8QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.ucm.es%2Fcdcyds%2Ffile%2Fmanual-de-procedimientos-cdcysd&usg=AOvVaw2SsgM2U07s-RKha77FRd3A&opi=89978449>
- Cernadas de Bulnes, M. N., & Marcilese, J. (2009). *Política, sociedad y cultura en el sudoeste bonaerense: actas de las V Jornadas Interdisciplinarias del Sudoeste Bonaerense*. Ediuns, Editorial de la Universidad Nacional del Sur. <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/5419/Larosa%2c%20R.%20La%20muerte%20en%20el%20cementerio%20privado%20Parque%20de%20Paz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Congope. (2025). *Consorcio de Gobiernos Autonomos Provinciales del Ecuador*. <https://www.congope.gob.ec>
- Constanza, G. (2022). *Arquitectura Funebre y Memoria*. https://repositorio.umayor.cl/xmlui/bitstream/handle/sibum/8973/Constanza%20Schwartzmann_TE_SAG.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Constitución De La Republica de Ecuador. (2008). Constitución De La República Del Ecuador. In *Registro Oficial* (Vol. 449, Issue 20). www.lexis.com.ec
- De la fuente, D., & Fernandez, I. (2005). *Distribución en Planta* (Universidad Oviedo). <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=7aRzy0JjqTMC&oi=fnd&pg=PA2&dq=distribución+de+planta&ots=npvd3zpUQG&sig=onIWIHwEFd-a9vsogIvLYTUXB-Y#v=onepage&q=distribución%20de%20planta&f=false>
- De la Fuente, D., & Fernández, I. (2005). *Distribución en Planta* (Universidad Oviedo). Universidad de Oviedo. <https://books.google.com.co/books?id=7aRzy0JjqTMC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Decreto 2393 (1896). <https://www.gob.ec/regulaciones/decreto-ejecutivo-2393>
- Departamento de Organización de Empresas, E. F. y C. (2005). *DISTRIBUCIÓN EN PLANTA*. https://unachedu-my.sharepoint.com/:f/g/personal/ivan_palacios_unach_edu_ec/EjwL2086FIRPjuNV9joVZdUBrH805dQ4PQ6bies8EyG1fg?e=vRLXFM
- Diaz, B., Jarufe, B., & Teresa, N. (2013). *Disposicion de planta*. <https://pdfcoffee.com/diaz-disposicion-planta-pdf-pdf-free.html>
- GAD Municipal de Santa Rosa. (2025). *Geografía y ubicación*. <https://www.santarosa.gob.ec/web/geografia-y-ubicacion/>
- GAD MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTA ROSA. (2020). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantonal de Santa Rosa*. <https://santarosa.gob.ec/planificacion/PUGS/01.%20DIAGNOSTICO%20GENERAL%20CONSOLIDADO.pdf>
- Garcia, J. (2018). *Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos*. <https://personales.upv.es/~JPGARCIA/LinkedDocuments/4%20Distribucion%20en%20planta.pdf>
- Garcia-Sabater, J. (2020). *Distribución en Planta*. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/152734/Distribución%20en%20Planta.pdf?sequence=5>
- Google Earth. (2025). *Google maps*. <https://earth.google.com/web/@-1.7667815,-79.63433607,207.88463753a,1145386.76917568d,35y,2.84333926h,0t,0r/data=CgRCAggBMikKJwolCiExWFNEeXZlZGVzb3BYalVFemJqOE4lcVJpQWhHVtNuUV8gAToDCgEwQgIIAEoICIEI-rMDEAE>
- INEC. (2022a). *Defuciones Generales*. INEC. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/>
- INEC. (2022b). *Poblacion General*. <https://censoecuador.ecudatanalytics.com>
- Jaimes Carrero, F. A. (2016). *PROPUESTA DE DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO DE ANTENAS (DAS) PARA MEJORAR LA RED MÓVIL DEL OPERADOR CLARO EN EL CENTRO COMERCIAL TITÁN PLAZA* [UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSE DE CALDAS]. <https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/b848fe02-ef40-4339-a107-730c1dfb93de/content>
- Ley Orgánica De Eficiencia Energética, 1 (2019). www.registroficial.gob.ec

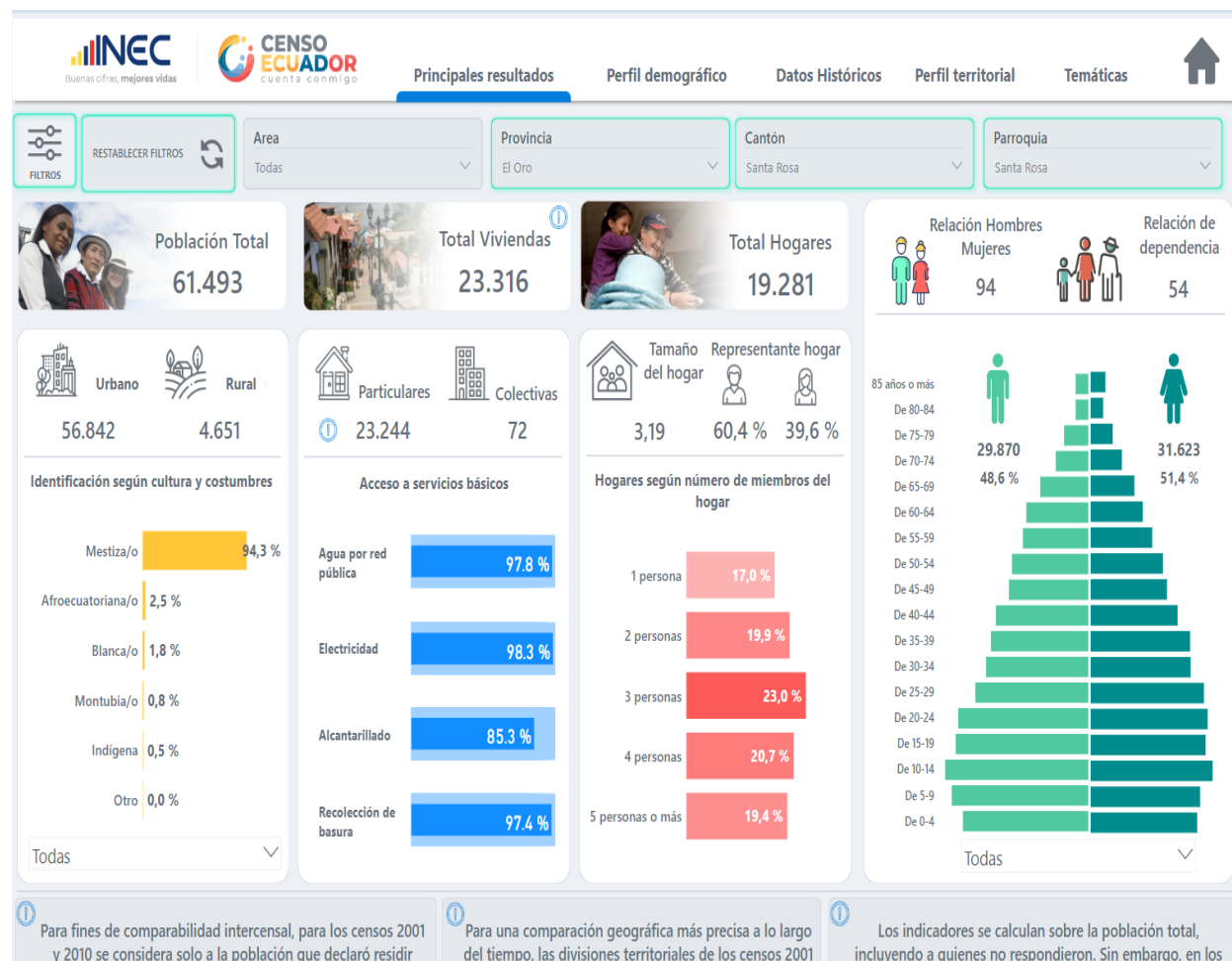
- Ley Orgánica de Salud (2006).
<https://biblioteca.defensoria.gob.ec/bitstream/37000/3426/1/Ley%20Orgánica%20de%20Salud.pdf>
- Lugones Botell, M. I., Marieta Ramírez Bermúdez, D. I., & José Ríos RodríguezII, J. (2015). La cremación Cremation. In *Revista Cubana de Medicina General Integral* (Vol. 31, Issue 1). <http://scielo.sld.cu>
- Machiado, F., & Quiroga, M. (2016). *Estudio de localización de un proyecto*. <http://dicyt.uajms.edu.bo/revistas/index.php/ventana-cientifica/article/download/8/8>
- Meyers, F., & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales* (Vol. 3). Pearson Education. www.pearsoneducacion.net
- Ministerio De Desarrollo Urbano y Vivienda. (2018). *Norma Ecuatoriana de la Contrucción*. <https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/03/NEC-HS-EE-Final.pdf>
- Monsalvo, J. (2023). *Propuesta de diseño de planta y mejora de proceso en la ladrillera Medialuna de Pivijay*. <https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/47eff3c4-1e35-47fd-8bb0-dfa7438577c4/content>
- Muther, R. (1970). *Distribución En Planta*. <https://richardmuther.com/wp-content/uploads/2016/07/Spanish-PPL.pdf>
- Neufert, P. (1991). *Arte de proyectar en arquitectura*. https://www.academia.edu/84093028/Neufert_EL_ARTE_DE_PROYECTAR_EN_ARQUITECTURA_Texto_AF
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, 1 (2020). https://www.gadmriobamba.gob.ec/phocadownload/lotaip2020/junio/AnexoS/Ordenanza_No_005_2020_Plan_de_Development_y_Ordernamiemo_Territorial.pdf
- Plazola, A., Anguiano, A., & Anguiano, G. (2001). *Enciclopedia de arquitectura* (Vol. 3). <https://documentos.arq.com.mx/Detalles/214947.html>
- Quintero, C. R. (2018). *PROPUESTA DEL DISEÑO DE UNA PLANTA PARA LA INDUSTRIALIZACIÓN DEL DURAZNO EN LA ASOCIACIÓN PRODUCTORES DE DURAZNO GRAN JARILLO ROJO DE COLOMBIA* [Universidad de pamplona]. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/4678/1/Quintero_2018_TG.pdf
- Ramonet, J. (2013). *Diagramas de flujo*. <https://www.paginaspersonales.unam.mx/app/webroot/files/1613/Asignaturas/1818/Arhivo1.5032.pdf>
- Salas Bacalla, J., Leyva Caballero, M., & Calenzani Fiestas, A. (2014). *Sistemas e informática Modelo del proceso jerárquico analítico para optimizar la localización de una planta industrial*. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81640856014.pdf>
- Salas, V. (2017). *Diseño e implementación de un modelo de servicio de cremación y su incidencia en el desarrollo económico de las empresas exequiales de la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo* [Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/3472/2/UNACH-EC-IPG-PYMES-2017-0001.1.pdf>
- Salazar, B. (2019). *Métodos de localización de planta*. Ingeniería Industrial Online. <https://ingenieriaindustrialonline.com/?p=1834>

- Santoro, A. (2015). *Cementerios y problemas de contaminación Estudio del caso Municipio de Avellaneda*.
<http://undavdigital.undav.edu.ar/bitstream/handle/20.500.13069/3729/TAT14.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Servicio Ecuatoriano de Normalización, I. (2018). *NTE INEN 2293 ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS AL MEDIO FÍSICO. SERVICIOS HIGIÉNICOS, CUARTOS DE BAÑO Y BATERIAS SANITARIAS. REQUISITOS*.
https://www.pasajerosquito.gob.ec/index.php?option=com_docman&view=download&alias=3072-nte-inen-2293-1-servicios-higienicos-cuartos-de-bano-y-baterias-sanitarias&category_slug=anexo-6-normativa-tecnica-ecuatoriana-de-accesibilidad-universal&Itemid=658
- Texto Unificado De Legislación Secundaria De Medio Ambiente, 1 (2017). www.lexis.com.ec
- Torres, K. J., Flórez, L. S., Sánchez, C. W., & Castañeda, N. M. (2020). SLP Methodology for Plant Distribution in Glue Laminated Guadua (GLG) manufacturing companies. *Ingenieria (Colombia)*, 25(2), 103–116. <https://doi.org/10.14483/23448393.15378>
- UniNotas. (2025, January 17). *Optimización de la Distribución y Ubicación de Plantas Industriales*. <https://www.uninotas.net/optimizacion-de-la-distribucion-y-ubicacion-de-plantas-industriales/>
- Ureña, S. (2023). *Elaboración de una propuesta de diseño de planta para el taller industria metalmecánica Aycardi*.
<https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/8f18f6e1-b6e8-4ed5-8579-7ee641d99a76/content>

7. Anexos

Anexo 1

Población total de la parroquia de Santa Rosa.



Anexo 2

Encuesta para determinar la aceptación y necesidad de las personas de la parroquia de Santa Rosa con respecto al camposanto.



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
CHIMBORAZO

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Industrial



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO

Saludos cordiales, esta encuesta está dirigida a conocer su valiosa opinión sobre la implementación de un nuevo camposanto Memorial Jardines "San Pedro" que cuente con la opción de cremación.

1. **¿Cuál es su edad?**
 - ☐ 18-30 años
 - ☐ 31-45 años
 - ☐ 46-60 años
 - ☐ Más de 60 años
2. **Genero**
 - ☐ Masculino
 - ☐ Femenino
 - ☐ Otro
3. **¿Está usted de acuerdo con la creación de un nuevo camposanto en la zona?**
 - ☐ Si
 - ☐ No
4. **¿Ha contratado o ha considerado prever contratar un servicio funerario para usted o algún familiar?**
 - ☐ Si
 - ☐ No
5. **¿Cree usted que un crematorio ofrecerá una opción adicional conveniente para la sepultura de su ser querido y de las familias de la comunidad?**
 - ☐ Sí
 - ☐ No
6. **¿Qué atributo cree usted que tiene mayor importancia al momento de querer adquirir un servicio fúnebre? (Seleccione una)**
 - ☐ Atención personalizada.
 - ☐ Acompañamiento en todo el proceso.
 - ☐ Realización de procesos burocráticos.
7. **¿Qué tipo de comunicación le gustaría tener con la administración de nuestro servicio?**
 - ☐ Directa
 - ☐ Indirecta
8. **¿Qué factor considera usted que contribuiría a que se sienta más cómodo durante el servicio? (Seleccione una)**
 - ☐ Limpieza continua del tanatorio.
 - ☐ Discreción sobre cualquier tema referente al proceso.
 - ☐ Profesionalismo durante todo el servicio.
9. **¿En el servicio funerario que tipo de sepultura seleccionaría para su disposición final? (Seleccione una)**
 - ☐ Sepultura tradicional en bóveda.
 - ☐ Sepultura tradicional en suelo.
 - ☐ Cremación y sepultura en nicho.
 - ☐ Cremación y entrega de cenizas a familiares.
10. **¿Al momento de realizar el proceso de cremación de su ser querido, usted consideraría estar presente en el proceso?**
 - ☐ Si
 - ☐ No

¡Agradecemos su opinión y tiempo brindado para responder esta encuesta, trabajamos en la mejora por y para usted!

Anexo 3

Evidencia fotográfica de la realización de la encuesta





Anexo 4

Determinación de variables y resultados de las encuestas

*Datos_Encuestas_Tesis.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos										
Archivo	Editar	Ver	Datos	Transformar	Analizar	Marketing directo	Gráficos	Utilidades	Ventana	Ayuda
360 : Pregunta_10 2										
	Pregunta_1	Pregunta_2	Pregunta_3	Pregunta_4	Pregunta_5	Pregunta_6	Pregunta_7	Pregunta_8	Pregunta_9	Pregunta_10
332	3	1	1	1	1	3	1	3	1	2
333	2	1	1	1	1	3	1	3	3	2
334	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2
335	3	1	1	1	1	1	1	1	2	2
336	2	1	1	1	1	1	1	3	3	2
337	2	1	1	1	1	3	1	3	3	2
338	3	1	1	1	1	2	1	2	1	2
339	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2
340	3	1	1	1	1	1	1	3	3	2
341	2	1	1	1	1	3	1	3	3	2
342	3	2	1	1	1	1	1	3	3	2
343	1	2	1	1	1	3	1	3	3	1
344	2	2	1	1	1	1	1	3	2	1
345	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2
346	3	2	1	1	1	1	1	1	3	1
347	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2
348	2	2	1	1	1	3	1	3	4	2
349	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2
350	1	2	1	1	1	3	1	3	2	2
351	3	2	1	1	1	1	1	1	3	2
352	4	2	1	1	1	1	1	1	2	2
353	3	2	1	1	1	3	1	3	3	2
354	1	2	1	1	1	3	1	3	2	2
355	2	2	1	1	1	1	1	3	1	2
356	3	2	1	1	1	2	1	2	1	2
357	2	2	1	1	1	3	1	3	2	2
358	2	2	1	1	1	2	1	2	3	2
359	3	2	1	1	1	3	1	3	3	2
360	4	2	1	1	1	1	1	3	2	2

*Datos_Encuestas_Tesis.sav [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos											
Archivo	Editar	Ver	Datos	Transformar	Analizar	Marketing directo	Gráficos	Utilidades	Ventana	Ayuda	
	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Pregunta_1	Númerico	8	0	1. ¿Cuál es su ed...	{1, De 18 ha...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
2	Pregunta_2	Númerico	8	0	2. ¿Genero?	{1, Masculino...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
3	Pregunta_3	Númerico	8	0	3. ¿Está usted de...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
4	Pregunta_4	Númerico	8	0	4. ¿Ha contratad...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
5	Pregunta_5	Númerico	8	0	5. ¿Cree usted q...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
6	Pregunta_6	Númerico	8	0	6. ¿Qué atributo ...	{1, Atención ...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
7	Pregunta_7	Númerico	8	0	7. ¿Qué tipo de c...	{1, Directa}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
8	Pregunta_8	Númerico	8	0	8. ¿Qué factor co...	{1, Limpieza ...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
9	Pregunta_9	Númerico	8	0	9. ¿En el servicio...	{1, Sepultura ...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
10	Pregunta_10	Númerico	8	0	10. ¿Al momento ...	{1, Si}...	Ninguno	8	Derecha	Ordinal	Entrada
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											

Anexo 5

Evidencia de la proforma de precios de terrenos según la ubicación



RIOCONS

CONSTRUCTORA INMOBILIARIA

DIRECCIÓN: VELOZ Y JUAN MONTALVO, RIOBAMBA - ECUADOR

PROFORMA

Fecha: 25 de enero del 2025

Cliente

Nombre: Sr. Stiven Palacios

Proforma N°: 00057

Nombre de la empresa:

Fecha de vencimiento: 25/06/2025

A continuación, se detallan los valores de predios en las zonas específicas:

Ubicación del Lote	Metros cuadrados	Precio
EL ORO, Santa Rosa		
Barrio Quito	10000	\$16 200
Barrio Pastora Celi	10000	\$16 700
Miguel Concha Álvarez	10000	\$15 500
CHIMBORAZO, Riobamba		
Las Abras	10000	\$19 040
Vía a Chambo	10000	\$16 750
Vía a San Andrés	10000	\$17 000
PICHINCHA, Quito		
Llano Chico	10000	\$23 940
Pasochoa, Sangolqui	10000	\$25 770
El Colibrí, Los Chillos	10000	\$28 747

***Los valores de cada lote han sido establecidos por un proceso de avalúo dirigido por profesionales de RioCons que varían de acuerdo a la plusvalía del sector y cercanía a equipamientos importantes.

***Este documento no tiene valor tributario.

Atentamente,

RioCons

Anexo 6

Cálculo de salas de velación

Según (Plazola et al., 2001) para calcular el número de salas de velación o tanatorios utiliza la tasa de mortalidad de la localidad por cada 1000 habitantes.

Ejemplo:

Para una población de 1000.000 de habitantes

$$\text{Defunción anual} = (\text{total de población}) (\text{tasa de mortandad}) = \frac{1000000}{1} \div \frac{1000}{5}$$

Media anual. Se considera que el 50% de la población utilice el servicio.

$$\text{Media anual} = \frac{1000000}{1} \div \frac{1000}{6} = 3000 \text{ habitantes}$$

Para obtener el número de servicios por día se emplea la formula siguiente:

$$\text{Numero de servicios} = \frac{\text{Media anual}}{365 \text{ días}} = \frac{3000}{365} = 8,22 \cong 9 \text{ servicios diarios}$$

$$\text{Media anual} = 3000 = 8.22 \times 365 \text{ días} = 9 \text{ servicios diarios}$$

El número de servicios diarios que proporciona el velatorio se reparte de la siguiente manera:

Sala de velación 0.33

Domicilio 0.33

Traslado 0.33

El número de salas de velación se obtiene multiplicando el número de servicios por 0.33%

$$\text{N}^{\circ} \text{ de salas} = \text{N}^{\circ} \text{ de servicios} \times 0.33\% = 2.54 = 3 \text{ salas}$$

Entonces:

Aplicando este cálculo a las especificaciones del proyecto obtendremos que: la tasa de mortalidad es de 4,9 es decir que por cada mil habitantes se registran aproximadamente 5 defunciones.

$$= \frac{1000000}{1} \div \frac{1000}{4,94} = 4940$$

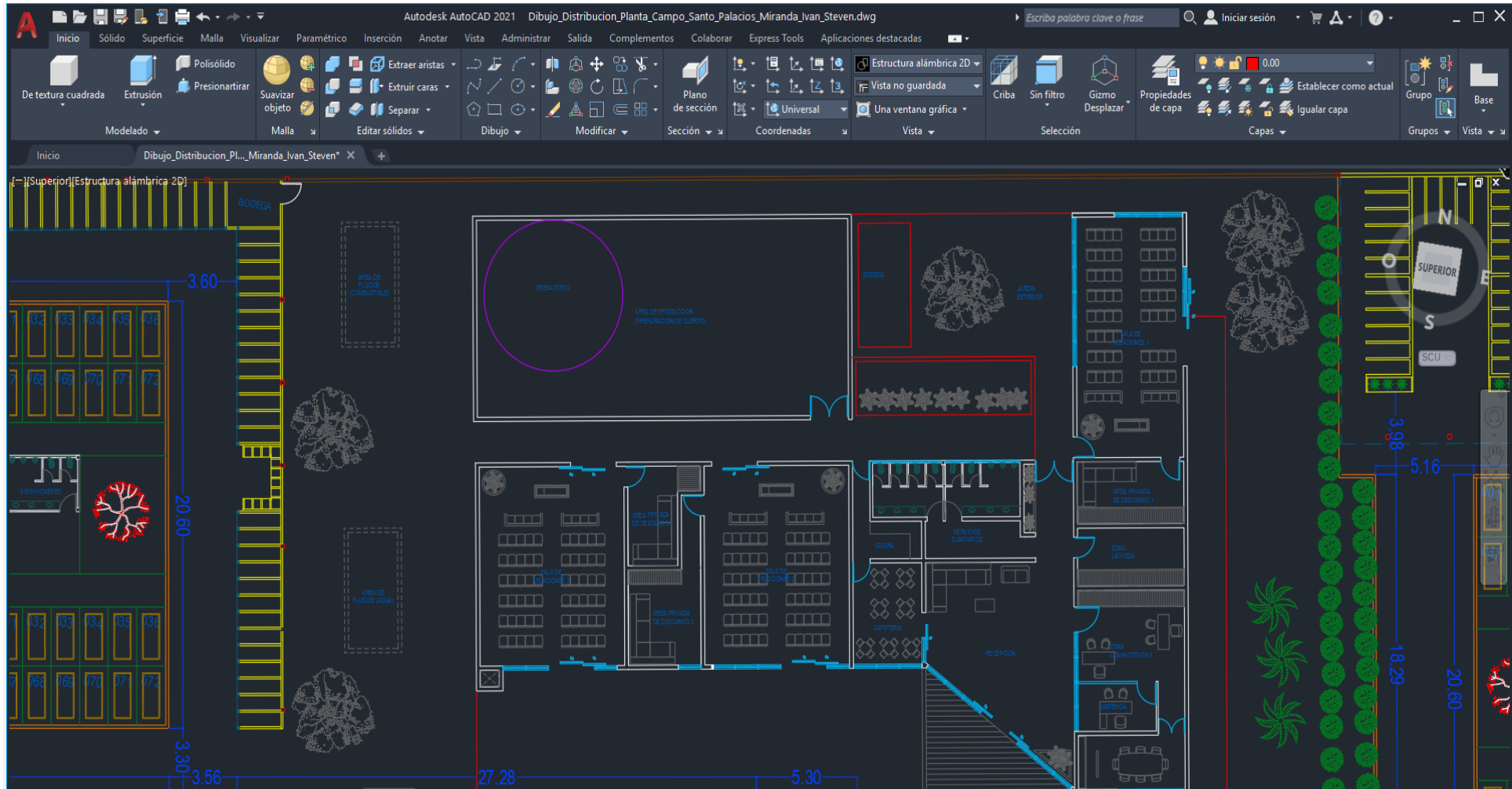
$$\text{Media anual} = 4940/2 = 2470$$

$$\text{Numero de servicios} = \frac{\text{media anual}}{365 \text{ días}} = \frac{2470}{365} = 6,76 \cong 7$$

$$\text{N}^{\circ} \text{ de salas} = 7 \times 0,33 = 2,31 \cong 3$$

Anexo 7

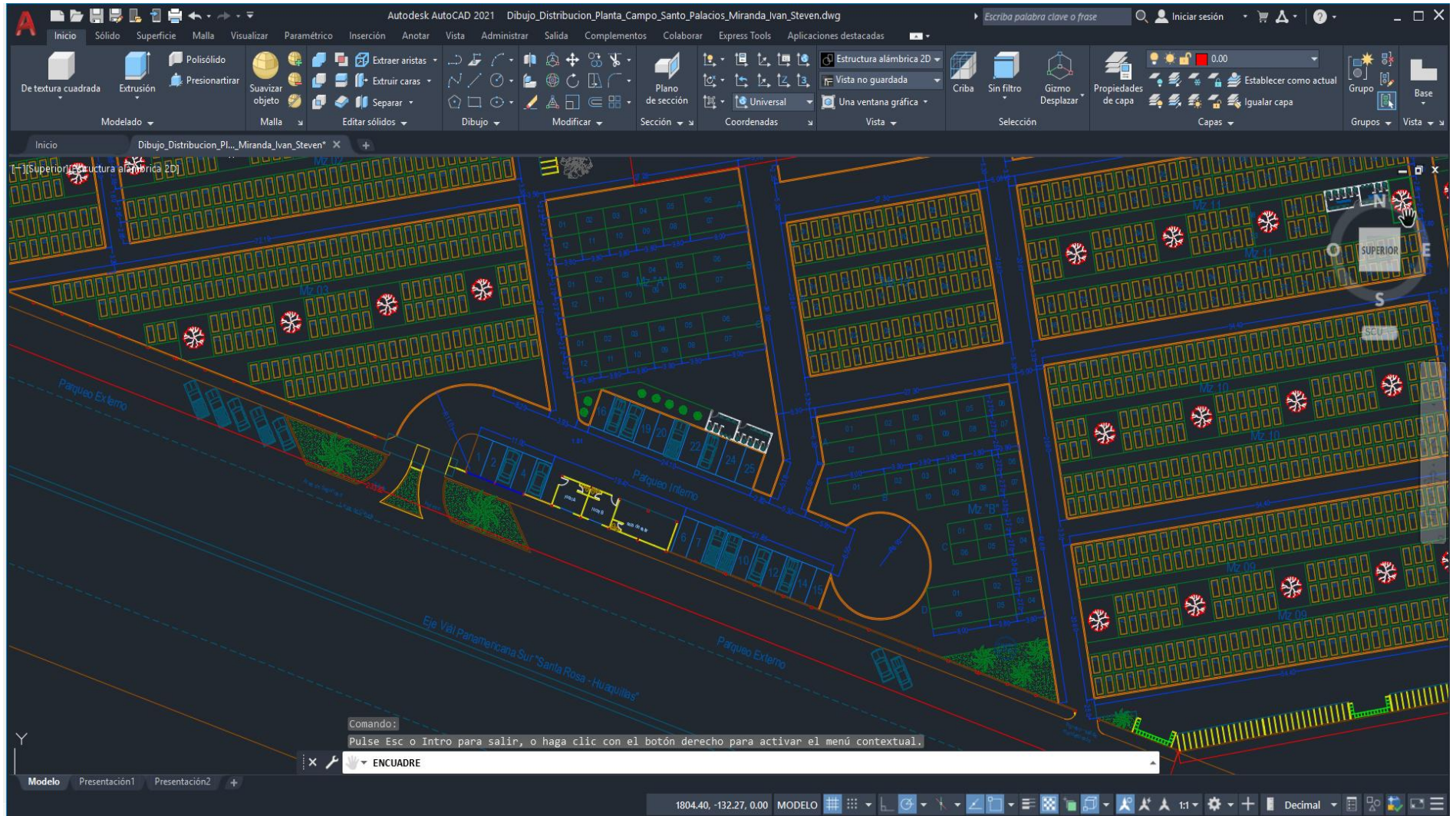
Evidencia del dibujo del área principal del camposanto



Nota. Se puede observar la representación de las áreas determinadas en el estudio. Elaborado por: El autor.

Anexo 8

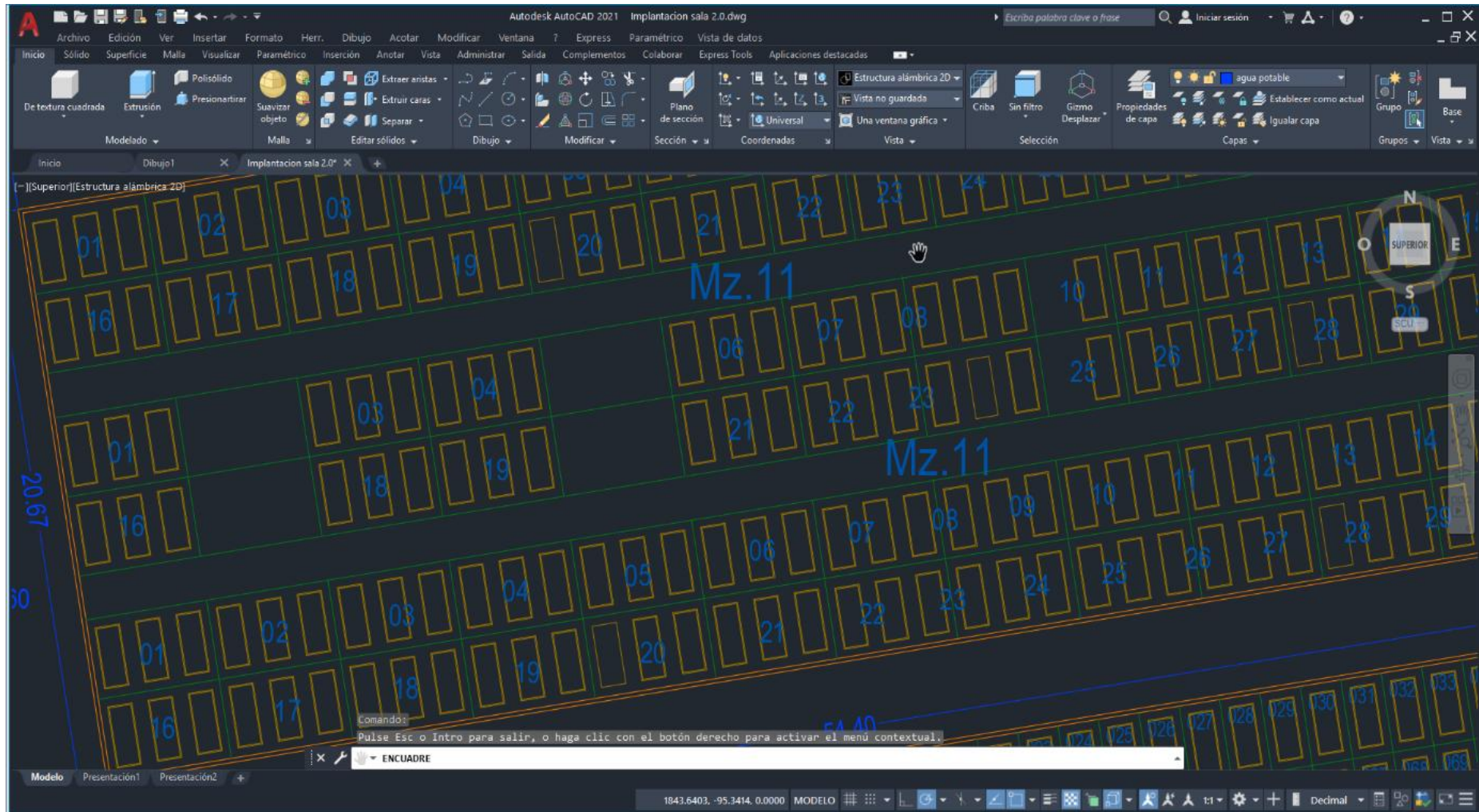
Evidencia del dibujo de la entrada del camposanto



Nota. Se puede observar la representación de las áreas determinadas en el estudio. Elaborado por: El autor.

Anexo 9

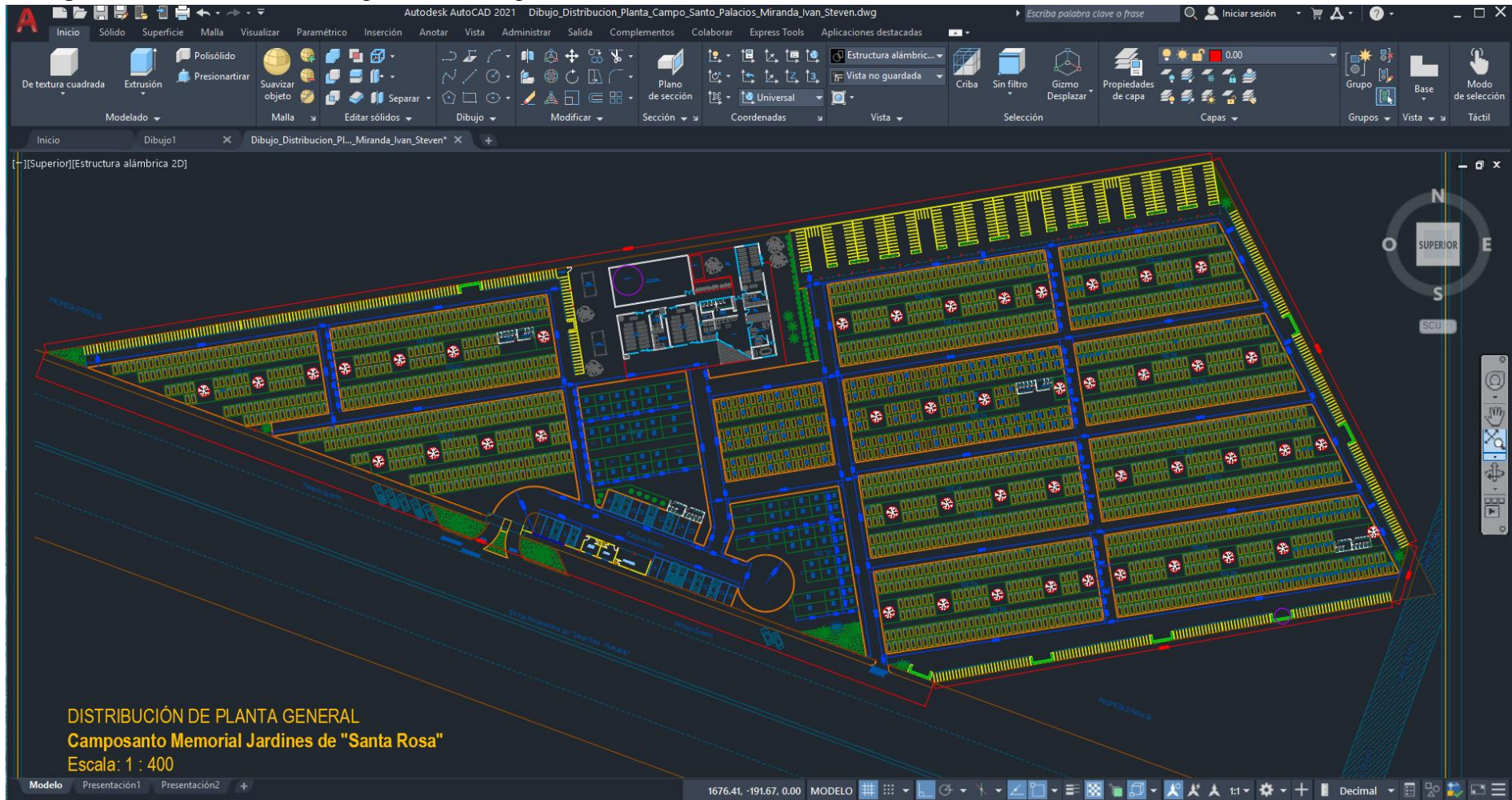
Evidencia del desarrollo del dibujo del área de camposanto



Nota. Se puede observar la representación de las áreas determinadas en el estudio. Elaborado por: El autor.

Anexo 10

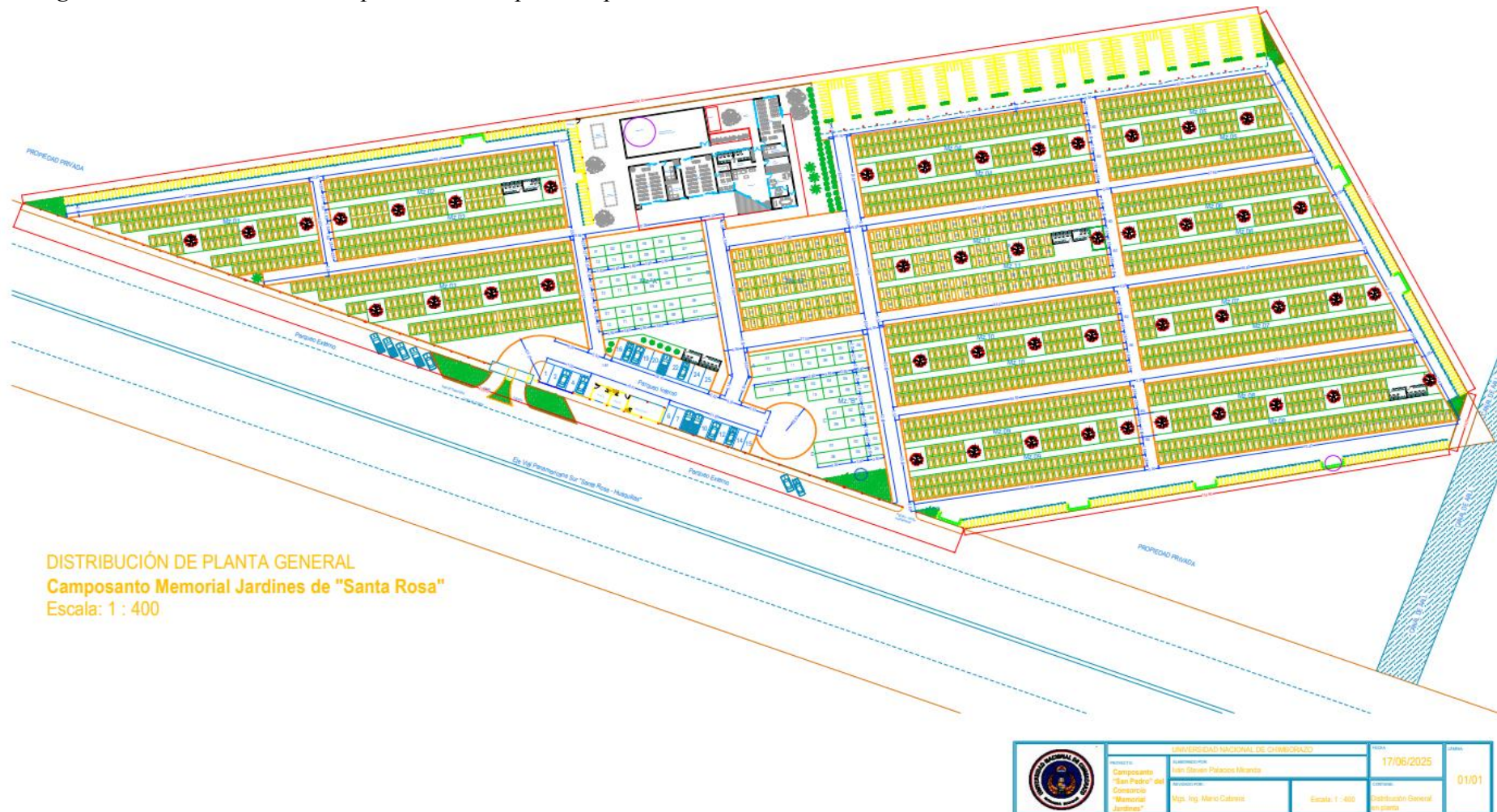
Vista general de la distribución en planta del camposanto



Nota. Se puede observar la representación de las áreas determinadas en el estudio. Elaborado por: El autor.

Anexo 11

Vista general de la distribución en planta del camposanto plano A4.



Nota. Se puede observar la representación de las áreas determinadas en el estudio. Elaborado por: El autor.