

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y MANUFACTURA



Optimización del Recorrido en la Disposición de Desperdicios Sólidos Industriales Mediante Dispositivos de Medición y Comunicación

TESIS

QUE PRESENTA PARA OBTENER EL TÍTULO DE

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA

PRESENTA

URIEL ÁNGEL GÓMEZ RIVERA

DIRECTORES

DR. IVÁN JUAN CARLOS PÉREZ OLGUÍN

DR. LUIS ALBERTO RODRÍGUEZ PICÓN

Primeramente, doy gracias a Dios cuyo nombre es Jehová, por haberme dado la oportunidad de vida y poder concluir este proyecto, y, sobre todo, por haberme brindado las capacidades necesarias para llevar a cabo este objetivo en mi vida.

Así mismo, dedico este proyecto a mi padre Jaime Arturo Gomez Sotelo, por la ayuda que me brindo en iniciar este trabajo desde ideas fundamentales, hasta la motivación para la conclusión de esta obra. De la misma manera, agradezco profundamente el apoyo de mi madre Concepción Rivera Tarin, por el haber estado al pendiente en todo momento de mis necesidades en el trascurso de la elaboración de esta investigación.

De igual forma, agradezco a mis hermanos: Jaime Arturo Gómez Rivera e Isaac Gomez Rivera, por el gran apoyo emocional, y su profundo interés que mostraron en llevar a cabo este proyecto.

Por consiguiente, dedico este proyecto a Rossy Isela Diaz Ceniceros, por el gran apoyo incondicional y emocional, y por ser una de las principales fuentes de estímulo en llevar acabo este proyecto de investigación.

Finalmente dedico este proyecto a mis abuelos: Maria Elena Tarin Mata, Roberto Rivera Hernandez por ser parte fundamental en el interés en el progreso escolar, así como a mi abuela Maria Elena Sotelo Terrazas, por proveer medios necesarios para llegar a la finalización de este proyecto.

Agradecimientos

El presente proyecto de investigación va en agradecimiento a CONACYT por proveer el sustento económico que me permitió el tiempo para la investigación y el aprendizaje para la culminación de este mismo. De la misma manera, agradezco a la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez por la oportunidad de poder desempeñarme académicamente y desarrollar mis habilidades como profesionista.

Por consiguiente, agradezco a mis asesores: el Dr. Iván Pérez Olguín y el Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón, por la gran ayuda y apoyo en la elaboración de este proyecto, que abarco desde los puntos principales y sugerencias hasta la elaboración del producto final. Por lo que se agradece, todo el tiempo invertido en el seguimiento de este proyecto.

Así mismo, agradezco al Dr. Delfino Cornejo Monroy como coordinador de la maestría en tecnología, por todo el soporte que otorgo en el transcurso del posgrado, así como las atenciones que proveyó mediante comunicación continua. Además, se agradece a la Dra. Vianey Torres Arguelles por el soporte como coordinadora de la maestría en tecnología durante los primeros meses del posgrado y su valiosa atención a las necesidades del curso. Del mismo modo agradezco a los docentes que fueron parte fundamental en el posgrado, para la realización de este proyecto de investigación, como: Julieta Flores Amador, Javier Martínez Romero y Uzziel Caldiño Herrera.

Por lo cual, se agradece a todos los involucrados y a las personas ya mencionadas por haber impartido el conocimiento que finalmente, fue puesto en practica en todo el proceso de posgrado e investigación, Gracias.

Resumen

Hoy en día, existe la necesidad de tener un control sistematizado sobre los residuos sólidos que existen en el contexto industrial. Por lo cual, resulta preocupante las repercusiones que puede traer el no implementar un sistema basado en la sustentabilidad ya que nuestra salud depende ello, en realizar un cambio radical, tanto en nuestra mentalidad, como en el ámbito científico.

De esta manera, en este proyecto se habla de como a lo largo de los años, el hombre ha intentado implementar diversas metodologías de planeación y como la mayoría de estas han fallado por no contar con un sistema eficiente y preciso. además, se ilustrará el gran papel que juega la industria en su intento por llevar un adecuado manejo de los desechos sólidos industriales, así como empresas que han optado por dedicarse al servicio de este.

Por consiguiente, se propone implementar un sistema inteligente tomando como base ejemplos de ciudades inteligentes o llamadas “Smart cities” examinando modelos con los cuales estas ciudades han progresado al transcurso de los años, y han logrado resultados favorables en el ámbito sustentable y como han podido sobresalir a comparación de otras ciudades a nivel mundial.

En el capítulo primero, se plantean objetivos generales y objetivos específicos para la elaboración de este sistema inteligente, conformado en un software que trabajara por medio de sensores que comunicaran al usuario el estatus de contenedores industriales. Aunado a esto, se proponen hipótesis que se corroboran en los resultados finales.

En el capítulo segundo, se dará a conocer la búsqueda exhaustiva de compiladores clave para la elaboración del software que formará parte del sistema inteligente. Por lo que, se explicara a manera detallada como fue hecha cada una de las partes del software, así como herramientas que se utilizaron y su código de programación con el que fue hecho. Desde luego, se habla a manera detallada de la parte central del software, que es la aplicación del algoritmo Dijkstra, donde se muestra como a comparación de otros modelos de transporte, es el mas factible para utilizar con la finalidad de optimizar el recorrido de transporte o recolección.

En el capítulo tercero, se presenta la integración de los algoritmos de búsqueda exahustiva y Dijkstra en un programa de computo propio de la investigación, se presenta a detalle la integración del hardware utilizado para medir el nivel de capacidad del contenedor y el sistema de comunicación.

Posteriormente, en los capítulos finales, se dan a conocer como este sistema, presenta una gran eficiencia mediante algunas simulaciones que se reflejan satisfactoriamente en las hipótesis planteadas y como resulta en un modelo optimo y eficaz en el empleo de la optimización del recorrido en la disposición de desperdicios sólidos industriales mediante dispositivos de medición y comunicación.

Summary

Today, there is a need to have a systematic control over solid waste that exists in the industrial context. Therefore, the repercussions that not implementing a system based on sustainability can cause are worrying, since our health depends on making a radical change, both in our mentality and in the scientific field.

In this way, this project talks about how, over the years, man has tried to implement various planning methodologies and how most of these have failed due to not having an efficient and precise system. In addition, the great role played by the industry in its attempt to adequately manage industrial solid waste will be illustrated, as well as companies that have chosen to dedicate themselves to the service of this.

Therefore, it is proposed to implement an intelligent system based on examples of smart cities or called "Smart cities." examining models with which these cities have progressed over the years, and have achieved favorable results in the sustainable field and how they have been able stand out compared to other cities worldwide.

Therefore, general objectives and specific objectives are set for the development of this intelligent system, made up of software that will work by means of sensors that communicate the status of industrial containers to the user. In addition to this, hypotheses are proposed that are corroborated in the final results.

Then, the exhaustive search for key compilers for the development of the software that will be part of the intelligent system will be released. Therefore, it will be explained in detail how each part of the software was made, as well as the tools that were used and their programming code with which it was made.

Of course, the central part of the software is discussed in detail, which is the application of the Dijkstra algorithm, where it is shown how compared to other transport models, it is the most feasible to use in order to optimize the transport

route. or collection.

Subsequently, they are disclosed how this system presents great efficiency through some simulations that are satisfactorily reflected in the hypotheses posed and as a result, an optimal and effective model in the use of route optimization in the disposal of industrial solid waste using devices measurement and communication.

Tabla de Contenido

1. Definición del Problema	1
Definición del Problema	1
1.1. Introducción	1
1.2. Antecedentes	2
1.3. Planteamiento del Problema	7
1.4. Objetivos Generales y Específicos	7
1.5. Preguntas generales y preguntas específicas	8
1.6. Hipótesis de Investigación	9
1.7. Justificación	11
1.8. Alcances y Limitaciones	11
1.9. Impacto Técnico y Social	12
2. Revisión de literatura	14
2.1. Manejo de desechos	14
2.2. Residuos sólidos en Ciudad Juárez	17
2.2.1. Acumulamiento de residuos en la industria maquiladora	18
2.3. Prioridades o medidas preventivas	21
2.4. Plataformas tecnológicas	22
2.5. Plataformas de programación	24
2.5.1. Arduino IDE	24
2.5.2. PIC	25
2.5.3. MikroC PRO	26
2.5.4. Niple	27
2.6. Sensores e interconexión	29

2.6.1.	Parámetro	30
2.6.2.	Protocolos y subprotocolos de comunicación mediante módulo ESP8266	31
2.6.3.	Modelo general de programación lineal TCP/IP	40
2.6.4.	Interfaz	45
2.6.5.	Microcontrolador	45
2.6.6.	Compilación	47
2.7.	Software	48
2.7.1.	Hardware para contenedor inteligente	49
2.8.	Método de transporte	52
2.8.1.	Smart cities	52
2.8.2.	Problemática de transporte	54
2.8.3.	Inteligencia artificial	56
2.8.4.	Tipos de algoritmos	59
2.8.5.	Optimización mediante modelos heurísticos	65
3.	Materiales y métodos	68
3.1.	Sensores de proximidad	68
3.2.	Microcontrolador	69
3.3.	Conexión de sensores con microcontrolador	70
3.4.	Módulo wifi	73
3.5.	Prototipo Físico	74
3.6.	Costos asociados	75
3.7.	Programación	76
3.7.1.	Código dentro del Software	76
3.7.2.	Sistema de comunicación en tiempo real basado en una base de datos	82
3.7.3.	Programación de ruta más corta basada en la variante del Algoritmo Dijkstra	83
3.7.4.	Programación del Algoritmo Dijkstra por medio de Identidades	89
3.7.5.	Formula basada en algoritmo Dijkstra	90
3.7.6.	Aplicar el algoritmo Dijkstra	93
3.7.7.	Selección manual	94

4. Resultados	97
4.1. Primera Hipótesis	97
4.1.1. Prueba de normalidad	100
4.2. Segunda Hipótesis	101
4.3. Tercera Hipótesis	104
4.3.1. Prueba de normalidad	109
4.3.2. Prueba de varianzas	110
5. Conclusiones y recomendaciones	112
Conclusiones y recomendaciones	112
Bibliografía	118
A. Código del programa (menú principal)	126
B. Código de selección manual	134
C. Código de selección asistida	188

Lista de Figuras

2.1. Generación de residuos de la industria maquiladora	18
2.2. SEMARNAT (2009). Centro de acopio de llantas usadas en Ciudad Juárez	19
2.3. Residuos orgánicos sólidos Chihuahua-Ciudad Juárez	20
2.4. Interfaz de Arduino IDE (Arduino Software, 2019)	25
2.5. Interfaz de PIC (Ccs pic, 2019)	26
2.6. Interfaz de MikcroC PRO (Mikcro C, 2019)	27
2.7. Interfaz de Niple (Pic Niple, 2019)	28
2.8. Capas del modelo TCP/IP	40
2.9. Comparativa de capas de modelo OSI y el modelo TCP/IP	42
2.10. Protocolos de la arquitectura TCP/IP	42
2.11. Tamaño de MTU en diferentes tecnologías de red	44
2.12. Diagrama de sensor infrarrojo (Robots Argentina, 2020)	45
2.13. Esquema del microcontrolador (Electronica estudio, 2020)	48
2.14. Grafo del Algoritmo Dijkstra	60
2.15. Pseudocódigo del algoritmo Dijkstra (Grossmann, 2020)	61
2.16. Pseudocódigo del algoritmo Floyd-Warshall (Zhang, 2020)	64
3.1. Tabla comparativa de sensores de proximidad	68
3.2. Sensor infrarrojo (Llamas, 2020)	69
3.3. Plano mecánico	70
3.4. Diagrama	71
3.5. Conexión de sensores	72
3.6. Conexión de sensores 2	72
3.7. Conexión de sensores 3	73
3.8. Conexión de sensores 4	73

3.9. Tabla comparativa de módulos wifi	74
3.10. Prototipo	75
3.11. Costos asociados	75
3.12. Código de ceros y unos	76
3.13. Ejecución del código	77
3.14. Código con mensaje de detectado	77
3.15. Código con mensaje de detectado	78
3.16. Función delay	78
3.17. Función delay dentro del código	79
3.18. Dos sensores ingresados	79
3.19. Mensaje editado por nivel de alerta y recolección inmediata	80
3.20. Simulación	81
3.21. Comportamiento del sistema a capacidad máxima	81
3.22. Simulación a capacidad máxima (idioma inglés)	82
3.23. Comunicación en tiempo real	82
3.24. Base de datos de 50 empresas maquiladoras de la ciudad	84
3.25. Acercamiento a la base de datos	84
3.26. Datos extraídos	84
3.27. Datos extraídos en nodos	85
3.28. Ruta a seguir	85
3.29. Route Optimizer	86
3.30. Grafo de la ruta	86
3.31. Selección asistida y selección manual	87
3.32. Selección asistida	88
3.33. Código del DataGridView	88
3.34. Asignación individual de identidades	89
3.35. Asignación individual de identidades (Locación 4)	90
3.36. Fórmula del nodo 1	91
3.37. Fórmula del nodo 1 (continuación)	91
3.38. Fórmula del nodo 23	91
3.39. Fórmula del nodo 23 (continuación)	92
3.40. Fórmula del nodo 20	92
3.41. Fórmula del nodo 12	93
3.42. Fórmula del nodo 12 (continuación)	93
3.43. Fórmula neutral	93

3.44. Instrucción para abrir paginas web	94
3.45. Selección manual	94
3.46. Route Optimizer (inicio)	95
3.47. Selección Asistida	95
3.48. Ruta Optima	96
3.49. Ruta Habitual	96
4.1. Generación de datos con base a los días de llenado	98
4.2. Distribución t de días de llenado	99
4.3. Contenedor convencional #1	99
4.4. Interior del contenedor convencional #1	100
4.5. Datos	100
4.6. Prueba de normalidad de hipótesis #1	101
4.7. Recolección de datos de la hipótesis #2	102
4.8. Distribución t de tiempo programado	102
4.9. Contenedor convencional #2	103
4.10. Interior del contenedor convencional #2	103
4.11. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 1	104
4.12. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 2	105
4.13. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 3	105
4.14. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 4	106
4.15. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 5	106
4.16. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 6	106
4.17. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 7	107
4.18. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 8	107
4.19. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 9	107
4.20. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 10	108
4.21. Comparaciones de distancias	108
4.22. Distribución t pareada	109
4.23. Datos de hipótesis #3	109
4.24. Prueba de normalidad de hipótesis #3	110
4.25. Prueba de varianzas de hipótesis #3	111
5.1. Contenedor a escala	115
5.2. Software	116

Capítulo 1

Definición del Problema

1.1. Introducción

Los residuos sólidos son causa de problemas ambientales en las áreas urbanas, rurales y especialmente en las zonas industrializadas de las ciudades, ya que generan impacto ambiental negativo por el inadecuado manejo de estos, amenazan la sustentabilidad ambiental y reducen la calidad de vida de las poblaciones ubicadas cerca de ellos. Por esta razón, se debe tener especial cuidado en el manejo que se da a los residuos sólidos generados.

Los problemas anteriormente planteados, se originan por la falta de estrategias adecuadas de planeación y de manejo de desechos, así como al desconocimiento del valor ecológico y socioeconómico de los sistemas tal como lo señala Serrano (2007). Esto trae como consecuencia graves problemas de contaminación, así como la pérdida de valiosos recursos naturales y económicos, donde el desarrollo de la industria tiene una participación activa y por tanto un efecto significativo.

A nivel global, la generación de residuos ha aumentado de forma alarmante, tan solo en México, la generación de residuos se ha incrementado en un 45 % (Semarnat, 2019), teniendo Chihuahua los siguientes indicadores registrados entre los años 2004 al 2017:

- En primer instancia se tienen los tipos de artículos y productos de diferentes materiales. Esta clasificación, registró que en los años mencionados se generaron

una cantidad de 8,867.77 toneladas de desecho.

- Mientras que, en los tipos de artículos y productos de plástico se registró una cantidad de 11,747.63 toneladas de este desecho.
- De la misma manera, los desechos del tipo metálicos fueron de 12,498.18 toneladas, mientras que en la clasificación automotriz la situación fue aún más alarmante, ya que generó un total de 55,446.56 toneladas de desecho, tomando en cuenta que estos residuos son los más predominantes en el estado.
- Con respecto a los desechos de celulosa y papel, se registró una cifra de 1,447.08 toneladas de basura, que es relativamente una cantidad más baja en comparación con los otros tipos mencionados anteriormente.
- Ahora bien, la cifra de desechos ascendió en los desechos de equipos y artículos electrónicos con un total de 29,035.90 toneladas.
- Finalmente, se destacan los desechos del tipo metalúrgicos con un total de 122,740.93 toneladas de basura.

Cabe destacar que los desechos con mayor volumen de residuos generados son los metalúrgicos, plástico y automotriz, por lo que es evidente la necesidad de buscar la implementación de estrategias de planificación que optimicen la recolección de los mismos.

La situación anteriormente descrita ha determinado la necesidad de incorporar criterios ecológicos dentro de las políticas orientadas hacia la planificación y el desarrollo sustentable de las actividades humanas (Secretaría de protección del medio ambiente, 2019). Todo esto, con el fin de hacer compatibles la conservación y el aprovechamiento de los recursos naturales con el desarrollo social y económico.

1.2. Antecedentes

El ser humano en su interacción con el ambiente siempre se ha visto enfrentado al problema del manejo de sus residuos. Este problema, aumentó cuando las personas se concentraron en centros urbanos, haciendo cada vez más difícil la disposición de estos, con afectaciones al entorno y a su persona de diferentes maneras, especialmente en los siguientes aspectos:

- Salud pública.
- Factores ambientales, como los recursos renovables y no renovables.
- Factores económicos, como los recursos naturales.

Un claro ejemplo de esta problemática fue en la Revolución Industrial. Según la BBC (2012) es considerada como uno de los hitos que generó los mayores cambios tecnológicos, económicos, sociológicos y culturales en la historia de la humanidad.

Esta transformación profunda en la producción de bienes trajo aparejados un sin número de problemas ambientales debido a los residuos sólidos contaminantes cuyos efectos perduran hasta la fecha, y que los científicos siguen tratando de revertir. Según los expertos, los metales como el plomo o el estaño continúan desprendiéndose de las minas y contaminando fuentes de agua potable, envenenando ríos, contribuyendo al cambio climático y afectando grandes áreas del paisaje (Dean, 2012).

Otro de los grandes problemas de salud fue el origen de la tuberculosis. Esta enfermedad infecciosa alcanzó su máximo apogeo en el siglo pasado durante esta misma Revolución Industrial, debido al desplazamiento de la gente a las ciudades, donde vivía aglomerada y en penosas condiciones higiénicas donde no había control de los residuos en las industrias (Sevilla, 2015).

De esta manera, debido a toda la problemática histórica que se ha generado por la falta de control de residuos ha puesto sobre la mesa la importancia de dar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Qué tipo de desechos se están generando?
- ¿En dónde se generan los desechos?
- ¿Qué tan accesibles están los generadores de desechos?
- ¿Qué cantidad de desechos se están generando?

La respuesta inmediata a estos cuestionamientos implica la priorización de actividades de acuerdo con los peligros para la salud, actuales y futuros, que presentan los diferentes tipos y fuentes de desechos. Además, se sugiere que las

primeras actividades se enfoquen en retirar los desechos dispersos en espacios públicos, aquellos con alta concentración de personas (albergues, mercados, ...) y manejar los desechos a nivel de los hogares (Harvey, Baghri y Reed, 2002).

Por otra parte, con el desarrollo de las actividades industriales, en específico, la industria maquiladora se ha observado un mal manejo de los desechos industriales, lo cual es percibido como uno de los temas ambientales más alarmantes en lo que atañe a la industria. Aunado a lo anterior, la industria maquiladora se distingue por un proceso de producción en el que predominan rasgos como los siguientes (Carrillo y Schatan, 2005):

- Propensión a hacer uso intensivo del trabajo y, por consiguiente, a aplicar un nivel tecnológico relativamente poco sofisticado.
- Concentración en un segmento del proceso productivo del bien final.
- Ser de propiedad de ciertas empresas con características particulares, frecuentemente filiales de compañías extranjeras.

La contaminación ambiental por desechos tóxicos de la industria maquiladora de Ciudad Juárez es peligrosamente alta. Según un informe de la organización estadounidense Coalición Projusticia en las Maquiladoras, el 85 % de los niveles de contaminación ambiental donde se incluyen las descargas de productos químicos tóxicos que se registran en el área de El Paso-Ciudad Juárez es generado por las empresas transnacionales. Sin embargo, aunque es este uno de los principales problemas de contaminación ambiental, es poco lo que se hace para evitar que continúe. Debido quizás a que sus efectos no son tan visibles como los de otros focos de contaminación, pues son a largo plazo y a la falta de información, la ciudadanía no tiene conciencia del grave problema que representan los desechos tóxicos. La revista de Ciencias Sociales y Humanidades titulada “Impactos de la maquila en el medio ambiente de Ciudad Juárez, (2009)” menciona que esta desinformación llega a tal grado que los mismos trabajadores de la maquila desconocen los materiales tóxicos que manejan diariamente y, por lo tanto, los efectos de estos.

Cabe destacar, que la industria maquiladora debe de cumplir con certificaciones para su manejo de desechos sólidos que esta misma genera. Una de ellas es la ISO-14001, que es la norma internacional de sistemas de gestión ambiental que

ayuda a la organización a identificar, priorizar y gestionar los riesgos ambientales, como parte de sus prácticas de negocios habituales (Lloyd's Register, 2018). Ahora bien, la norma ISO-14001 ha sido diseñada para poder ser implementada en cualquier organización independientemente de su tamaño, sector y ubicación geográfica.

Actualmente a nivel local, se cuenta con empresas dedicadas a la recolección de basura industrial. Una de ellas es “Reciclados Paso del Norte S.A. de C.V”, cuya oferta es el reciclaje de basura, recolección, manejo y disposición de desechos comunes, desperdicio industrial y residuos sólidos no peligrosos. Sin embargo, el servicio está limitado en cuanto a la logística de recolección ya que no cuenta con un sistema para ello. Por lo tanto, el servicio depende únicamente de la comunicación del cliente cuando éste determine que esté listo para su recolección.

Otra empresa de experiencia dentro de la localidad es “Selic S.A. de C.V”. Entre sus funciones están la recolección de basura a domicilio, reciclaje de desechos y desperdicios, trampas para grasas y baños portátiles entre otros. A diferencia de la empresa anterior, “Selic S.A. de C.V” cuenta con vehículos, camiones, operados por personal altamente capacitado.

Entre sus clientes principales están escuelas, residencias, industrias maquiladoras, dependencias de gobierno, carnicerías, edificios, plazas comerciales, restaurantes, clubes deportivos, centros comerciales de negocios y más. Entre sus características principales, cuenta con instalaciones diseñadas para dar un mejor servicio en mantenimiento general, fabricación, reparación y limpieza de los contenedores que se les proporciona a los clientes para el depósito de basura, al igual que trampas para grasa y baños portátiles.

Cabe mencionar que, entre los procedimientos para la recolección y transportación, primero se examinan que los materiales residuales se encuentren ordenados de manera correcta, previamente identificados. Con la identificación, se sigue el proceso de recolección y carga de dichos residuos para ser depositados en el camión o vehículo transportador especial.

Luego que la carga se recoge, ya sea en su empresa o en las instalaciones y hasta

que llegue a su destino, siempre se monitorea el vehículo por medio de GPS satelital, para que no se desvíe de su ruta y con esto, se asegura que llegue a tiempo a su destino final (Selic SA de CV, 2020).

De igual forma, la empresa “Selic SA de CV”, carece de un sistema de alerta donde no se informe la capacidad de llenado del contenedor, y esto trae como consecuencia perdida de recursos de transporte y tiempo.

Así mismo la empresa “SISA”, cuyos servicios están también disponibles dentro de la ciudad, ofrece servicios similares a los de Selic SA de CV, ya que el servicio consiste desde recolección de basura residencial, comercial e industrial con camiones de carga trasera y volteo de contenedor, hasta la limpieza de sistemas de extracción de cocinas.

Una diferencia de otras empresas es que “SISA” recolecta y compra el aceite vegetal quemado proveniente de freidoras de cocina, el cual es transformado en energías limpias Biodiésel (SISA, 2020). De igual forma, “SISA” no cuenta con un sistema de monitoreo de la capacidad de llenado del contenedor ni mucho menos, un control de ruteo de sus camiones recolectores que prevenga la contaminación ambiental y perdida de recursos.

Otra empresa es “Servicios Ambientales” cuyos servicios es el tratamiento y disposición de residuos y basura industriales. Entre los objetivos principales esta la eficiencia en recolección de escombros y atención a las empresas. Además, se cuenta con una variedad de unidades de recolección (camiones, pipas, camionetas) que permiten adaptarse a su necesidad de recolección a su vez manteniendo precios competitivos. Otra de las características mencionadas por las otras empresas es que cuenta con unidades equipadas con GPS para rastreo de sus unidades recolectoras (Servicios Ambientales, 2020). Una vez más, esta empresa no cuenta con un sistema de monitoreo de la capacidad de cada uno de los contenedores que se pretenden recolectar, aumentando sus gastos de transporte y tiempo en espera.

1.3. Planteamiento del Problema

Es por ello, por lo que existe la necesidad de diseñar una metodología que favorezca la gestión de recolección. En específico los costos de transporte mediante la optimización de rutas de abastecimiento, y hacer esta recolección de la basura o residuos cuando sea necesario con la finalidad de reducir costos.

Por consiguiente, el desarrollar e implementar un sistema de gestión en los contenedores industriales será la solución para el ahorro de recursos y evitar gastos innecesarios.

Este sistema consiste en la elaboración de un dispositivo que comunique vía remota el estatus de llenado de los contenedores industriales previstos en cada una de las empresas seleccionadas. Teniendo en cuenta esto, se da paso a la optimización de rutas para los camiones recolectores, ahorrando gastos de combustible y recolectando solo los contenedores que estén a su capacidad máxima.

1.4. Objetivos Generales y Específicos

El objetivo general y primordial es el diseñar un dispositivo de monitoreo y de comunicación que contrarreste el alto nivel de contaminación del entorno debido al desbordamiento de diversos contenedores industriales. A su misma vez, que optimice las rutas de recorrido que realizan las empresas dedicadas a la recolección de residuos sólidos implementando un algoritmo de programación lineal.

A continuación, se desglosa cada uno de los objetivos específicos indicando los pasos a seguir para la elaboración del dispositivo mencionado.

1. Diseñar un dispositivo que determine el nivel del contenido de desperdicios en un contenedor de basura industrial.
 - a) Realizar la selección de sensores de proximidad para controlar la capacidad del contenedor.
 - b) Colocar los sensores de proximidad dentro del contenedor en tres niveles de tal manera que midan exactamente la cantidad de residuos que existan.

- Ahora bien, ¿Como se llevará a cabo un diseño donde su durabilidad sea una de las principales características de este proyecto?
- De esta manera al saber, que el diseño de este dispositivo conlleva el uso de sensores, ¿Como se llevara a cabo la interconexión del sistema para que la comunicación se lleve a cabo satisfactoriamente?
- ¿Será exacto el sistema de alerta con el objetivo de prevenir desbordamientos en dichos contenedores industriales?

Al plantear este tipo de preguntas, se generan preguntas adicionales con base al sistema de optimización de rutas que incluye interfaz gráfica y algoritmo, siendo estas las siguientes:

- ¿Cuál sería el algoritmo apropiado para la optimización de rutas?
- ¿Sera posible diseñar una interfaz gráfica que incorpore la ubicación física de los contenedores, el algoritmo de optimización seleccionado?
- La estructura del diseño, ¿Permitirá redireccionar rutas con base a todos los puntos donde estará ubicado cada contenedor para con el objetivo de llegar a su próximo destino?
- Con base al código de programación, ¿Resultara flexible el editar y alterar dicho código para posibles cambios o mejoras en el programa?
- Con base al código de programación, ¿Podrá integrarse las salidas obtenidas al aplicar el algoritmo de optimización matemática con google maps para de esta manera obtener la ruta de recolección?
- Finalmente cabe preguntarse si a futuro tal diseño ¿Será factible aplicarlo a diversas infraestructuras de la ciudad?

Este tipo de cuestiones se responderán a lo largo del proceso de este proyecto.

1.6. Hipótesis de Investigación

Hipótesis # 1: la interfaz del sistema de comunicación registrara cuando el contenedor llegue a su capacidad máxima y de esta manera informara sobre el estatus de los contenedores a su máxima capacidad para su recolección.

- H0: La μ del tiempo de recolección programado para un contenedor en específico es igual a la μ del tiempo de llenado reportado por los contenedores inteligentes.
- H1: La μ del tiempo de recolección programado para un contenedor en específico es diferente a la μ del tiempo de llenado reportado por los contenedores inteligentes.

Donde los datos serán recabados mediante la simulación de 10 diferentes contenedores en diferentes puntos de la ciudad.

Hipótesis # 2: El sistema de detección de residuos por vía infrarroja, por medio de un algoritmo de programación, enviará una señal al sistema de monitoreo, e indicará cuando este llegue a su capacidad máxima, evitando la contaminación física del entorno.

- H0: La μ del tiempo de recolección programado de los residuos de contenedores normales evita el desbordamiento de residuos o la subutilización de los contenedores.
- H1: La μ del tiempo de recolección programado de los residuos de contenedores normales no evita el desbordamiento de residuos o la subutilización de los contenedores.

Donde los datos serán recabados mediante la simulación de 10 diferentes contenedores en diferentes puntos de la ciudad.

Hipótesis # 3: La ruta de recolección obtenida por medio del modelo de programación lineal de ruta más corta y la retroalimentación del contenedor inteligente permiten reducir la distancia recorrida para la recolección de los desperdicios depositados en los contenedores de desperdicio industrial.

- H0: μ Contenedores Normales = μ Contenedores Inteligentes.
- H1: μ Contenedores Normales > μ Contenedores Inteligentes.

Donde los datos serán recabados mediante simulación de 10 diferentes locaciones de contenedores en diferentes puntos de la ciudad.

1.7. Justificación

La implementación del sistema de control brindará algunos beneficios tanto para la sociedad y el medio ambiente, así como para el sistema de saneamiento de las ciudades, debido a que por un lado permitirá a la población desechar sus residuos a través de un sistema controlado con lo cual se disminuirá la cantidad de residuos que se dejan al aire libre, esto por medio del control de la capacidad del contenedor y también a través del sistema de comunicación con los organismos de saneamientos, lo que tiene un impacto económico, dado que informará cuando el contenedor llegue a su capacidad máxima evitando desbordamientos.

Así mismo, este sistema brindara al usuario una mejor gestión de llenado de basura o desechos y, además, contara con un sistema de control tanto de llenado como de seguridad. De esta manera, el hacer uso de un sistema de optimización de rutas para la recolección de contenedores llenos, las organizaciones pueden obtener un aumento en la competitividad, reducción de costos de transporte y reducción de tiempo traducido en gastos innecesarios.

Por otra parte, este sistema, al minimizar el costo total del transporte basado en la distancia total recorrida con los vehículos utilizados será de gran ganancia al usuario, ya que también reducirá el número de vehículos utilizados para satisfacer a todos los clientes.

1.8. Alcances y Limitaciones

Uno de los alcances deseados para este proyecto es lograr establecer un diseño práctico y medible en el contexto sustentable. De esta manera, dicho diseño, será una base esencial para minimizar costos dentro de las empresas. Así mismo, ésta reducción de costos permitirá hacer uso de este dispositivo, y que de manera paralela beneficie económicamente a otras instituciones dedicadas a la recolección de servicios, de manera que éste beneficio se verá reflejado en la optimización de recursos para dicho servicio.

Finalmente, otro de los alcances previstos es el de implementar un método inteligente que permita estandarizar un modelo de rutas con el fin de reducir

recursos y contaminación en el ambiente dentro de las industrias locales. Como resultado, la empresa que llegue a utilizar dicho servicio tendrá más oportunidad de expandir sus servicios debido al aprovechamiento de su tiempo y el eficiente manejo de recursos disponibles.

Con respecto a sus limitaciones, cabe señalar que una de ellas es el cambio de cultura sustentable que obstaculiza la adopción de dicho servicio por parte de empresas que han llevado otros tipos de métodos de recolección de residuos por años. De esta manera, el cambio radical podría resultar algo complicado. Otra limitación que se tiene al respecto es la competencia de servicios por parte de empresas privadas para la recolección de residuos en industrias de la ciudad, que, a su misma vez, han prestado sus servicios por mucho tiempo.

Cabe destacar que una limitación del algoritmo de programación lineal es el trabajar por etapas, y no considerar consecuencias futuras respecto a la selección del nodo con distancia mas corta.

Al funcionar de tal forma, puede ser contraproducente cuando se manejan más de 100 nodos. En este caso, es factible trabajar con este algoritmo debido a la mínima cantidad de nodos que se están manejando, y a la aplicación que se le esta dando al algoritmo mediante el sistema de monitoreo de cada uno de los contenedores.

1.9. Impacto Técnico y Social

Este proyecto tiene como propósito beneficiar el ámbito tecnológico a la industria en ciudad Juárez, de manera que introduzca métodos de optimización de ruteo. Además, es importante señalar que dicha tecnología será un precedente hacia nuevas formas de aplicar este proceso a nuevos contextos en la industria 4.0, por lo que es bastante provechoso profundizar en el tema. Ahora bien, la tecnología impactara de una forma esencial en el diseño del dispositivo de tal forma que las empresas a nivel local podrán manejarlo a sus necesidades y tendrá un uso práctico, ya que cuenta con características modulares para ello.

Por consiguiente, el uso de tecnología vista desde el punto de vista sustentable será de gran valor cuando la sociedad pueda visualizarla como una manera de oportunidad con el objetivo de realizar cambios que favorezcan a la salud y al orden público. Así mismo, es valioso que, al implementar dicho proyecto, se conozca que a través de métodos de optimización y medición se pueden lograr un sinnúmero de aplicaciones que favorezcan a la sociedad, y más aún cuando estas tecnologías ejercen sus capacidades en zonas industriales.

Con respecto a otros alcances sociales, son bastantes amplios, ya que incentivarán a la sociedad a fomentar una cultura ordenada dentro y fuera de las empresas. Como consecuencia, el impacto en el contexto económico favorecerá de tal manera que, el uso de la tecnología aunado con un servicio de calidad otorgara beneficios que impactaran desde una cultura limpia hasta un beneficio económico donde se cambiara el punto de vista de la sustentabilidad que actualmente es vista desde otro ángulo.

Capítulo 2

Revisión de literatura

En este proyecto, se resaltarán la importancia del papel que juega la optimización de modelos de redes y los sistemas de medición en un contexto sustentable por medio de un dispositivo de recolección y comunicación de información. De la misma forma, se argumentará sobre el propósito principal del desarrollo del dispositivo, que consiste en la optimización del tiempo y las distancias de recorrido en la recolección de residuos sólidos en un ámbito industrial.

Los conceptos principales de los que tratará son el manejo de desechos, de los residuos sólidos a nivel local, el acumulamiento de residuos sólidos en la industria maquiladora, las medidas preventivas, las plataformas tecnológicas, las funciones y características de los diversos módulos de hardware que formarán parte del dispositivo propuesto, así como el algoritmo de optimización de rutas de transporte a utilizar.

2.1. Manejo de desechos

Cabe destacar que, los desechos sólidos son todos aquellos desechos no líquidos que son generados por la actividad humana y los escombros resultantes del desastre mismo. Con lo cual desechos sólidos incluyen la basura doméstica tales como restos de comidas, cenizas, materiales de empaques, heces, los escombros (materiales de construcción, electrodomésticos, ...); así como sedimentos y otros materiales sólidos (árboles, ramas, piedras, ...) y otro tipo de basura especial, tal como desechos hospitalarios y tóxicos provenientes de la industria, y éstos desafortunadamente

también requieren de un tratamiento especial (Organización Mundial de la Salud, 2002).

De esta manera, la OMS (2002) señala que cuando se habla del manejo y disposición adecuada de los desechos sólidos y escombros, es un factor crítico para la salud pública y en especial durante situaciones de emergencia y desastres. Los desechos sólidos si no son debidamente manejados pueden originar importantes problemas de salud y un medio ambiente desagradable para vivir en él, si no se eliminan de manera segura y apropiada. De igual forma, pueden servir de criaderos de insectos, parásitos y de otros animales dañinos, lo cual aumenta la posibilidad de la transmisión de enfermedades. Los desechos sin ningún manejo también pueden contaminar las fuentes de agua y el medio ambiente.

Si bien, cuando sucede un desastre, éste no detiene la producción de basura a nivel de los hogares o de las industrias, pero si puede afectar la composición de esta. Si las personas permanecen en sus hogares o cercas de estos, lo ideal es proveer recipientes impermeables y con tapa hermética, de preferencia plásticos o metálicos, e instalados en lugares inaccesibles a insectos, roedores u otros animales (de preferencia sobre tarimas o superficies elevadas respecto al nivel del suelo) o bien, en nuestro caso hacer uso de un sistema cuyas características sean óptimas para este servicio; por lo tanto sería de gran ayuda poder orientar a las industrias a utilizar algún tipo de diseño que favorezca y optimice tal tarea de recolección (Harvey, et al, 2002).

Por consiguiente, los recipientes o los contenedores ya sean industriales o no, deben poder ser manipulados fácilmente y se ubicarlos en lugares alejados no más de 15 metros de dónde se recolecten los residuos (Organización Mundial de la Salud, 2003).

Ahora bien, la falta de estrategias planeación y manejo de desechos, han sido causa de una enorme generación de estos. Por esto, es necesario elaborar estrategias para corto, mediano y largo plazo, que se fundamentan en una reflexión sobre la misión y análisis del entorno.

La misión abarca desde los mismos objetivos planteados mediante un diseño

inteligente y estrategias con la finalidad de disminuir los desbordamientos que trae como consecuencia la contaminación del medio ambiente.

El análisis del entorno está más enfocado en el estudio de zonas de la ciudad en las que exista mayor necesidad de enfocar el proyecto, así como su infraestructura para poder aplicarlo.

De esta manera, el diseño de una herramienta que contraste de las ordinarias será pieza fundamental para que los desechos puedan ser aprovechados económicamente dependiendo su clase. Por otra parte, la eliminación de algunos desechos por parte del saneamiento o empresas recicladoras dependerá de sus respectivas políticas. Pero se debe tener presente que, hay que considerar factores importantes dependiendo del proceso que se lleve a cabo, tales como los siguientes:

- **Enterramiento o relleno sanitario**, es el método de eliminación de residuos más popularmente utilizado en la actualidad. Este proceso se centra en enterrar los residuos en la tierra. Los vertederos se encuentran en todas las áreas suburbanas del mundo (Ecoticias, 2019).
- **Recolección de los residuos**, es el primer paso en la eliminación de la basura. Los municipios deben organizarse para garantizar a los ciudadanos que los residuos sean recogidos con una frecuencia que responda a sus necesidades (Abc, 2019).
- **La incineración**, usualmente no es una opción favorable para el manejo de los desechos sólidos, pues requiere de una inversión considerable de capital, cuidado en la operación y el manejo, para asegurarse de que no queden restos de nada que contamine el ambiente.

Cuando se considere que la incineración es necesaria (por ejemplo, para reducir el volumen de los desechos), se debe hacer como mínimo a 1 km del asentamiento, en la dirección del viento y las cenizas se deben cubrir diariamente con tierra. La incineración doméstica de los desechos caseros puede causar una gran contaminación y constituirse en un riesgo de incendio (Wisner y Adams, 2002).

Otro factor importante en el manejo de desechos es el cuidado del equipo o del sistema de control (Wisner y Adams, 2002). Con frecuencia los desechos pueden ser

corrosivos, por lo cual es importante llevar a cabo el mantenimiento adecuado de todo el equipo en el que serán depositados dichos residuos, ya que comúnmente se depositan en contenedores metálicos o plásticos. Esta actividad incrementa de forma significativa la vida útil del equipo y del sistema de control a utilizar.

Como ya se ha mencionado en esta sección, después de cierto tiempo, puede ser posible trabajar con las industrias locales de reciclaje para fomentar que los empresarios o recolectores de desechos planeen su trabajo con los elementos reciclables. Esto puede ser una fuente extra de ingresos y también reducir la cantidad de desechos que deben eliminarse. Además, la producción casera de composta puede ser un medio efectivo para reducir el volumen de los desechos que se deben recoger y eliminar.

2.2. Residuos sólidos en Ciudad Juárez

A continuación, se muestran algunos datos de la cantidad de residuos sólidos que se generan en la localidad, en ciudad Juárez se estima una generación de alrededor de 1 065.7 toneladas al día de residuos sólidos por parte del sector domiciliario, mientras que en el relleno sanitario privado (de la empresa GEN/PASA) se depositan alrededor de 1,500 toneladas al día.

Prácticamente el total de este tonelaje se dispone bajo este tratamiento tradicional de manejo de los residuos. Esta situación ha consumido ya la primera celda del relleno sanitario municipal (31.7 has) en 14 años de funcionamiento y permanecen activas su segunda celda (31.7 has), así como el relleno de PASA (que solo recibe residuos del sector privado). No existen otras alternativas que disminuyan la generación creciente o que reincorporen la cantidad suficiente de residuos al proceso productivo, como materiales, con el fin de aminorar ese ritmo de “consumo de terreno” por lo que a la larga solo se opta por abrir otros sitios de disposición final, que aunque son adecuados, no dejan de ser la alternativa menos buscada en el manejo ambiental de los recursos (Cuoto, 2008).

De esta manera, como lo relata el autor, es necesario una técnica de optimización y de orden urgente a fin de reducir gastos y pagos innecesarios a organizaciones que prestan sus servicios como las ya mencionadas.

Por otra parte, se destaca que en Ciudad Juárez, el manejo de los residuos sólidos se encuentra dividido entre empresas privadas con una concesión (PASA de GEN) y gobierno municipal, encargándose cada una de las diferentes etapas del manejo con un nivel favorable de competencia técnica e infraestructura relacionada. Aunado a esto, el hecho de ser frontera plantea características especiales de beneficio a la actividad ambiental, como son la estrecha relación y asesoría técnica de organismos internacionales especializados (como son la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza - COCEF), así como el acceso a apoyos económicos y estímulos que han favorecido la generación de empresas relacionadas con el manejo (el municipio tiene registrados y controlados un poco más de 100 empresas que realizan el acopio, separación y tratamiento de los residuos).

De esta manera, el reaprovechamiento de los residuos sólidos, quizás si no es el ideal, está mucho más cercano que en el resto de las otras poblaciones mexicanas (INEGI, 2005).

2.2.1. Acumulamiento de residuos en la industria maquiladora

La presencia de industria maquiladora en Ciudad Juárez repercute en la generación de grandes cantidades de grasas y aceites, 360.63 toneladas mensuales son generadas producto de la operación de 120 empresas (residuos de trampas de grasa), 993.38 toneladas mensuales de plástico son generadas en 196 empresas y 114.87 toneladas mensuales de scrap son producidos por solo 7 empresas. Como se puede observar en la Figura 2.1, la mayor proporción de residuos de la industria en Ciudad Juárez son los plásticos, los cuales están dentro de la categoría de residuos sólidos.

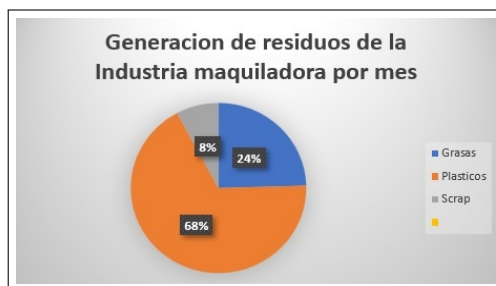


Figura 2.1. Generación de residuos de la industria maquiladora

Un residuo que en los últimos años ha cobrado fuerza por sus implicaciones en la contaminación ambiental son los neumáticos o llantas usadas. Para el caso específico de Juárez, un diagnóstico realizado en 2002, resultó en 3.5 millones de llantas apiladas en la localidad; de las cuales 2 millones de llantas se encontraban apiladas en el centro de acopio municipal y 1.5 millones de llantas contaminando la zona urbana. El estudio proyectaba además una generación anual de 500,000 llantas en el año 2002, que se incrementaría hasta llegar a 800,000 llantas para 2013 (Luh Lin, 2002).

Existen varias estimaciones sobre la cantidad de llantas en las principales zonas metropolitanas del estado como son las que se encuentran en los municipios de Chihuahua y Ciudad Juárez; algunas con fundamento técnico y otras carentes del mismo. Para el Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2012 y considerando su reporte de inventario fronterizo publicado en mayo de 2007, el centro de acopio municipal almacenaba 4.5 millones de llantas y era el único activo en el estado de Chihuahua, proyectándose un objetivo de disposición de 1 millón de llantas anuales, cantidad que es un tanto ambiciosa por tener para esas fechas solo una alternativa de disposición final representada en la empresa GCC Cementos de Chihuahua, S.A. de C.V., la cuál no procesa más de 830,000 llantas por año. De hecho, se reporta un procesamiento de 2.8 millones de llantas desde 2004 a 2008 (SEMARNAT, 2009; Frontera, 2012).



Figura 2.2. SEMARNAT (2009). Centro de acopio de llantas usadas en Ciudad Juárez

Como otro ejemplo, la administración municipal de Ciudad Juárez 2007-2010, a

través de la Dirección General de Servicios Públicos, reportó la recolección de 869,238 llantas entre otros residuos sólidos desde el inicio de su gestión al mes de julio de 2010, colectadas en operativos y programas de limpieza (Frontera, 2012).

Para obtener la masa total de ese tipo de residuos, si se considera una masa promedio por cada neumático de 8 kilogramos, la generación mensual en el municipio de Juárez es de alrededor de 365.09 ton/mes. A pesar de los resultados obtenidos, es importante la realización de estudios de campo más profundos para verificar las cantidades reales de llantas reportadas por los generadores y/o recolectores en todo el estado y principalmente en grandes aglomeraciones urbanas como lo es Ciudad Juárez, en el cual se esperarían cantidades de suma relevancia como dato para la estimación de la generación de tan importantes residuos de manejo especial.

Del análisis realizado con los datos disponibles para el presente diagnóstico, se esperaba contar con cantidades importantes de generación en las ciudades más importantes del estado lo cual no fue posible. En el caso de un comparativo estatal, según datos correspondientes al 2011, encontrados en un total de 15 reportes disponibles, se generaron casi 16 toneladas mensuales de residuos sólidos en el estado y, por otro lado, en el municipio de Juárez para ese mismo año el dato correspondiente a dicha generación fue obtenido gracias a datos proporcionados por la Dirección General de Servicios Públicos, producto de datos estadísticos de la empresa PASA encargada del acopio de llantas. Para el año 2011 la generación fue de 547,646 toneladas de residuos sólidos mensuales (DGSPM, 2013).

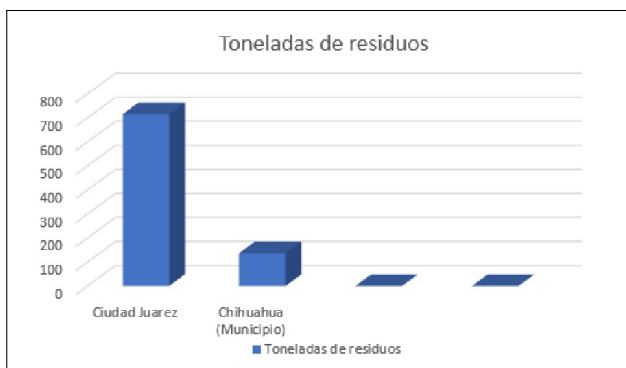


Figura 2.3. Residuos orgánicos sólidos Chihuahua-Ciudad Juárez

En el caso de los residuos orgánicos sólidos, estos residuos de manejo especial presentaron datos de generación del orden de 136 toneladas mensuales para Chihuahua, cantidad que fue obtenida del análisis de 52 reportes y 715 toneladas por mes para Juárez, producto de 134 empresas, lo cual reafirma que la presencia de maquilas es un factor determinante en la producción de estos residuos generados principalmente por los comedores industriales (Figura 2.3).

2.3. Prioridades o medidas preventivas

Ahora bien, cuando se manejan los desechos a largo plazo, se debe incrementar la capacidad de los rellenos sanitarios, y se debe considerar la posibilidad general de que las prácticas de manejo de los desechos sean sostenibles. Las soluciones a largo plazo están fuera del alcance de este proyecto, ya que esto les pertenece a las empresas recicladoras o a saneamiento de la ciudad (UNICEF, 1998). Por consiguiente, analizado lo anterior, las prioridades quedan en apoyar el pronto restablecimiento y/o expansión de los sistemas habituales de recolección y disposición de residuos sólidos industriales y/o domésticos.

Por lo tanto, los lugares con mayor concentración de población, tales como albergues, campamentos, mercados, etc. deben ser los primeros en recibir dispositivos de control para el almacenamiento de basura y ser considerados como prioritarios para el retiro periódico de la basura. Otra recomendación es considerar que los volúmenes de basura varían considerablemente dependiendo del contexto (urbano, rural) y nivel socioeconómico de la población (OMS, 2003).

Finalmente, dependiendo de la realidad y oportunidades locales, se puede promover el reciclaje de basura y/o escombros, lo cual puede reducir de manera importante la cantidad de basura y seguramente abrirá la oportunidad de negocio donde gran parte de las personas de esta actividad sean beneficiadas económicamente directamente de sus respectivos contenedores. Aquí se incluye la separación de materiales que pueden ser utilizados directamente sin cambiar su forma o función básica (reúso) o para ser incorporados a procesos industriales como materia prima y ser transformados en nuevos productos de composición semejante (reciclaje).

Aun cuando son muchas las ventajas que se atribuyen al aprovechamiento, tales como generación de empleo organizado, reducción del volumen de residuos, disminución de las necesidades del equipo recolector, incremento de la vida útil de los rellenos sanitarios, entre otros, se debe garantizar la existencia de un mercado consumidor para los materiales recuperados (Organización Panamericana de la Salud, 2003). Cabe destacar que lo anterior se dará gradualmente conforme se haga uso de la nueva herramienta.

Por lo tanto, uno de los beneficios de este sistema, en su diseño de control (desechos reciclables y no reciclables) es que se tendrá a largo plazo una reducción del número de camiones de basura en nuestras carreteras y la reducción de residuos en basureros, debido al fácil y rápido modo de depósito de desechos. De la misma manera, algunas estrategias son imitadas de las ciudades inteligentes, por ejemplo, uno de los objetivos de este tipo de ciudades es informar a la población sobre los beneficios de usar las Plataformas tecnológicas.

2.4. Plataformas tecnológicas

Como es sabido, las plataformas tecnológicas son estructuras clave como canales de comunicación entre los distintos agentes públicos y privados, que desempeñan un papel fundamental en la identificación de tecnologías emergentes, tecnologías convergentes, la colaboración público-privada y la detección de nuevas demandas a escala global, en el ámbito de los retos de la sociedad (Plataformas tecnológicas, 2019).

Entre las características principales de algunas de las plataformas tecnológicas según la Universidad de Granada (2019) están las siguientes:

1. Realizan exclusivamente actividades de fomento y dinamización de la investigación y desarrollo en el ámbito de los retos de la sociedad.
2. Son estructuras de intercambio y comunicación entre agentes de ciencia, tecnología e innovación y cuya misión es la de contribuir a la realización.
3. Cuentan con un número de integrantes muy elevado y con una estructura organizativa mínima compuesta por: grupos de trabajo, organismos de gobierno y secretaría técnica.

4. Además, dichas plataformas tecnológicas no sólo buscan mayor acceso tecnológico para todos los habitantes, sino que también se preocupan por el cuidado del medio ambiente y optimizan los recursos que provienen de él, utilizando diversas plataformas que les provee información sobre el tráfico, clima y en nuestro caso, el objetivo es utilizar una plataforma para la gestión de residuos dentro de nuestro diseño sustentable que hará posible la comunicación del usuario con el sistema de saneamiento de la ciudad.

De esta manera, se resalta la importancia que tiene el papel o la función de la información como recurso de las organizaciones, ya que se debe a que todas ellas se han dotado de una infraestructura de tecnología de información que se ha convertido en la base de su actividad. La plataforma de tecnología de información es utilizada para adquirir, almacenar, procesar, distribuir y recuperar datos e información, convirtiéndose en la base sobre la que se construyen los sistemas de información, los recursos de información, los recursos organizativos y el entorno del negocio o servicio según sea el caso (Adams, 1994).

Por lo tanto, esto abre paso al acceso a la plataforma tecnológica de la cual se hará uso, por consiguiente, debemos tener claro que la imagen primaria es la de una plataforma electrónica que conecta, un software que permite que muchos individuos visualicen información sobre ellos mismos en una pantalla de computadora, se interpielen, y en ciertos momentos interactúen. A esto se le llama oferta y demanda de redes sociales mediante una aplicación (Aguilar, 2008).

Esto incorporado a una aplicación cuyo propósito tiene la comunicación para un determinado servicio como el nuestro (comunicación al sistema de saneamiento) es diseñar el software y lo oferta al navegador común en Internet con la promesa de que puede conocer gente, lo cual significa en principio que puede ir revisando archivos con la información de otros solo por curiosidad, o buscando algo que le interese, en una figura de exploración de una oferta desde una demanda de mercado. Por otra parte, ese mismo buscador, pone en línea una ficha de su propio perfil, para que otros lo encuentren y lo interpielen, la parte en que uno mismo se ofrece como mercancía. A partir de aquí, se presenta la posibilidad de una tipología de individuos en la red social, unos más expertos que otros, unos más necesitados que otros, según las circunstancias (Berian y Maya, 2007).

Aunado a esto, se puede decir, que Las redes sociales o programas de interacción a distancia entre usuario-maquina, como espacio de intercambio de información y generación de relaciones, cobran cada vez mayor relevancia, y sin duda se están convirtiendo en ámbitos donde podemos interactuar con nuestros pares para la socialización y producción de conocimiento genuino. Con la irrupción de las nuevas tecnologías y la comunicación a través de redes, estos comportamientos se han visto mediados por nuevas formas y roles de relación (Chen, 2006).

Ahora bien, cuando se habla de una red social online o el uso de un software que establezca comunicación con el usuario, se refiere a programas que permiten establecer algún tipo de relación social en línea mediante herramientas externas, haciéndonos partícipes de una estructura social. Uno de los fenómenos más importantes que ha hecho posible este hecho, ha sido la adopción del rol productor de contenido por parte de los usuarios. Es posible decir, que el Internet ha hecho posibles nuevas formas de trabajo y coordinación en red a gran escala y ha sustituido a las cadenas de mando lineales y centralizadas, permitiendo al mismo tiempo la creación y mantenimiento de bienes públicos, generando una fuente común de recursos de conocimiento (Sugar, 2004).

De esta manera, se puede concluir que una red social o el uso de un software que establezca una comunicación es apta para esparcir en el contexto de la investigación el servicio sustentable propuesto.

2.5. Plataformas de programación

Algunas plataformas para programación son las siguientes:

2.5.1. Arduino IDE

La característica principal de esta plataforma es que el entorno está escrito en Java y se basa en el procesamiento y otro software de código abierto. De esta manera, el software Arduino de código abierto (IDE) hace que sea fácil escribir código y subirlo al sistema. Además, esta plataforma se puede ejecutar en Windows, Mac OS X y Linux. Desventajas:

- se necesita de un lenguaje de programación especial como es el lenguaje “C” a diferencia de otras plataformas que son libres de elegir el lenguaje de su preferencia, así como el compilador (Arduino, 2019).

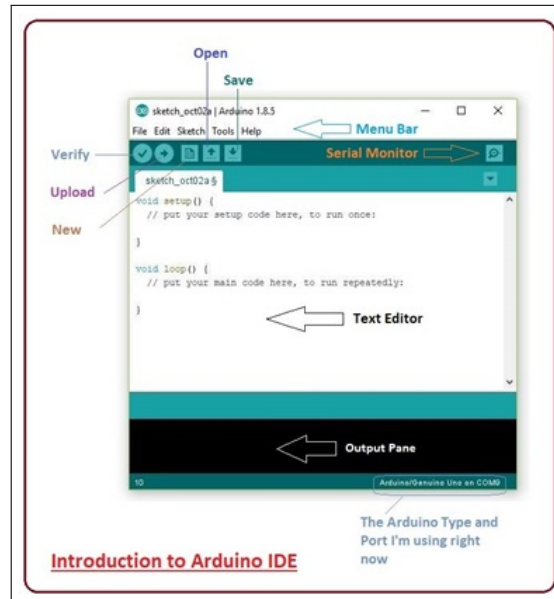


Figura 2.4. Interfaz de Arduino IDE (Arduino Software, 2019)

2.5.2. PIC

El PIC básicamente es un software para PC para programar microcontroladores PIC (su mismo tipo) utilizando un hardware de programador externo conectado a la PC (PICPgm, 2019). Una característica importante radica que entre los sistemas operativos compatibles están los siguientes:

- Windows 98 / ME / 2k / XP / Vista / 7.
- Windows XP x64 / Vista x64 / 7 x64.
- Linux (versión de línea de comandos de PICPgm solamente).
- MacOS X (versión de línea de comandos de PICPgm solamente, experimental).

He incluye las siguientes ventajas de uso:

- Permite programar un archivo HEX en un microcontrolador PIC.
- Lee el contenido de un microcontrolador PIC y lo guarda en un archivo HEX.
- Permite borrar un microcontrolador PIC.

Entre sus desventajas se encuentran:

- Esta plataforma no opera con sistemas operativos de 32 bits.
- Lenguaje de programación menos amigable que la plataforma Arduino.
- No permite comprobar si un microcontrolador PIC está vacío, es decir, no está programado (verificación en blanco) (PICPgm, 2019).

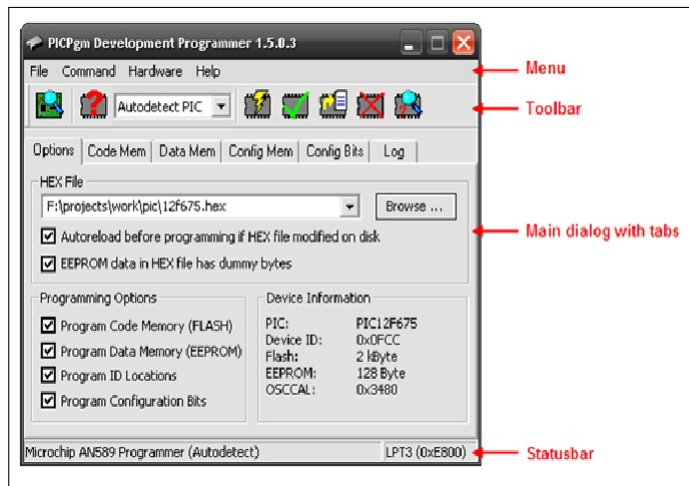


Figura 2.5. Interfaz de PIC (Ccs pic, 2019)

2.5.3. MikroC PRO

MikroC PRO para PIC es un compilador con todas las funciones ANSI C para dispositivos PIC de Microchip. Es la mejor solución para el desarrollo de código para dispositivos PIC. Cuenta con IDE intuitivo, potente compilador con optimizaciones avanzadas, muchas bibliotecas de hardware y software, y herramientas adicionales que le ayudarán en su trabajo (MikroC PRO, 2019). Ventajas:

- Compilador inteligente y eficiente.

- Cuenta con cuatro niveles de optimización que pueden reducir el tamaño de su código hasta en un 20 por ciento.
- Uno de los mejores IDE (Entorno de Desarrollo Integrado) disponibles en la actualidad: intuitivo, rápido y con una gran variedad de características.
- Más de 500 funciones de librerías lo que se traduce en un enorme ahorro de esfuerzo y tiempo.

Entre las desventajas para aprender con rapidez y facilidad los conceptos de la programación de microcontroladores PIC se requieren conocimientos básicos de:

- Electrónica digital.
- Computación básica.

Si no se cuenta con los requisitos anteriores no es aconsejable empezar con el aprendizaje de este software, ya que se dificultará notablemente entender los conceptos explicados (MikroC PRO, 2019).

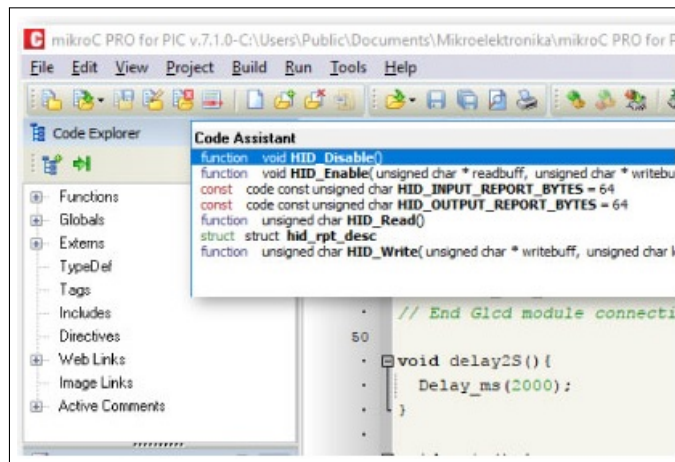


Figura 2.6. Interfaz de MikroC PRO (Mikro C, 2019)

2.5.4. Niple

Básicamente, consiste en un entorno Visual e Interactivo para facilitar al máximo la programación de Microcontroladores. Características y ventajas:

- El usuario diseña un diagrama de flujo mediante pantallas gráficas e Interactivas y el software traduce automáticamente el diagrama de flujo al correspondiente código Assembler. El usuario no necesita escribir ni una sola línea de código assembler ya que el software genera el 100 % del programa en assembler a partir del diagrama de flujo creado por el usuario (NipleSoft, 2019).
- Otra ventaja de este software, es que se puede crear desde 0 productos y optimizar los tiempos de desarrollo de nuevos productos electrónicos equipados con microcontroladores, mediante la programación visual e intuitiva. Niple, permite traducir el lenguaje visual, fácil y entendible humano al lenguaje máquina (NipleSoft, 2019).

Desventajas:

- Los dispositivos PIC en los que se puede usar Niple todavía son pocos (16F84 / 16F877 / 16F628 / 627 / 648), sigue habiendo un Niple para dispositivos de 28 pines y otro para los de 40, por lo tanto, no es un Niple general que permite general código para cualquiera de los dispositivos disponibles (Niplesoft, 2019).

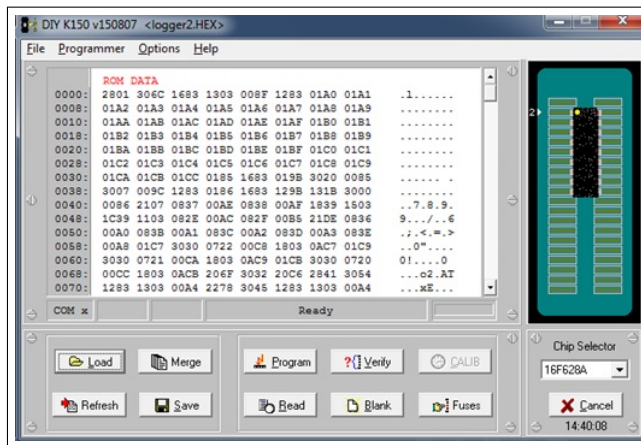


Figura 2.7. Interfaz de Niple (Pic Niple, 2019)

De esta forma se llega a la conclusión que, al tener en cuenta todas las características principales y desventajas, se seleccionó la plataforma de “Arduino IDE” debido a su entorno y librerías predeterminadas que permite un uso rápido y

accesible al contexto de sensores que se estarán utilizando, además su rápida respuesta a la red lo hace trabajar de una manera óptima a comparación de los otros softwares considerados.

2.6. Sensores e interconexión

Como se ha mencionadó anteriormente, la interacción entre el software y el usuario requiere el uso de algunas herramientas externas, pero la pregunta es: ¿Qué es lo que se quiere comunicar? ¿Y con que se va a medir? En este punto, el uso de sensores como parte de un sistema de control dentro de los contenedores industriales, es imprescindible para los usuarios, con el objetivo de tomar medidas inmediatas para la recolección de los desechos acumulados, y un sistema de alerta para avisar que el contenedor este lleno.

De esta manera, un sensor detector de obstáculos infrarrojo es perfecto para esta función, por lo que su función queda definida “para detectar la presencia de un objeto mediante la reflexión que produce en la luz” (Llamas, 2019). El uso de luz infrarroja (IR) es simplemente para que esta no sea visible para los humanos. Por lo que es posible decir que son sensores sencillos. Su estructura física es de un LED emisor de luz infrarroja y de un fotodiodo (tipo BPV10NF o similar) que recibe la luz reflejada por un posible obstáculo (Llamas, 2019).

Además, los sensores infrarrojos suelen proporcionarse con una placa de medición estándar con el comparador LM393, que permite obtener la lectura como un valor digital cuando se supera un cierto umbral, que se regula a través de un potenciómetro ubicado en la placa. INFAIMON (2018) indica que entre sus aplicaciones, están las siguientes:

- Uso doméstico.
- Ciencias médicas y biológicas.
- Cámaras de vigilancia y seguridad.
- Seguridad aérea y territorial.
- Automovilismo.

- Periféricos de TI y productos de consumo.

Ahora bien, la descripción de sus componentes en términos técnicos se define de la siguiente manera: Primeramente, el módulo del sensor de luz tiene una gran capacidad de adaptación al entorno, ya que tiene un transmisor y receptor de infrarrojos, el transmisor lanza una cierta frecuencia de infrarrojos, cuando encuentra un obstáculo en la dirección de detección, el receptor de infrarrojos es reflejado por el tubo receptor, después de procesar a través del circuito comparador, el LED se iluminará mientras que la señal digital de salida de la interfaz de salida de señal (una señal de bajo nivel) se puede ajustar a través de la distancia de detección de la perilla del potenciómetro. De esta manera, el rango de distancia efectiva es de 2 a 30 cm y el voltaje de trabajo es 3.3V-5V (Asiain, 2001).

El rango de detección del sensor puede ser ajustado por el potenciómetro, con poca interferencia, fácil de montar, características fáciles de usar, puede ser ampliamente utilizado para evitar obstáculos.

2.6.1. Parámetro

Algunos de los parámetros del sensor infrarrojo son los siguientes:

- El puerto de salida del módulo sensor OUT puede conectarse directamente con el microcontrolador. El puerto IO también puede conectarse directamente a un relé de 5V; Conexión: VCC-VCC; GND-GND; OUT-IO.
- Puede usar una fuente de alimentación de CC de 3-5V para el módulo. Cuando se enciende la alimentación, se enciende el indicador rojo de encendido;
- El sensor cuenta con orificios para tornillos de 3 mm para un fácil montaje e instalación.
- El tamaño de la placa de circuito: 3.2 cm x 1.4 cm.
- Cada módulo en la entrega tiene un voltaje de comparación del umbral ajustable a través del potenciómetro (SoldEazy, 2019).

2.6.2. Protocolos y subprotocolos de comunicación mediante módulo ESP8266

El ESP8266, es un módulo inalámbrico con conectividad WiFi, estándar 802.11 b/g/n, para la implementación de dispositivos microcontroladores operando como servidores de internet (web server).

Sus aplicaciones se encuentran en el llamado ‘Internet of Things’, IoT, es decir, la supervisión y el control remoto de dispositivos a través de una red local, LAN o internet.

El ESP8266 tiene el protocolo TCP-IP integrado, permitiendo su acceso a las redes a través de un router Wifi. El módulo permite 3 modos de operación: AP (Access Point), STA (Station Computer) y AP+STA.

El circuito ESP8266 tiene una interfaz serial UART, y en su aplicación típica funciona conectado al puerto serial de un microcontrolador. La operación y control del módulo se realiza a través de su set propietario de comandos AT.

El módulo cuenta con 2 pines GPIO (General Port Input Output) mediante los cuales es posible activar ó leer señales digitales en forma remota. En su modo de conexión más simple, el ESP8266 puede funcionar de manera totalmente autónoma como servidor web y recibir comandos remotos para operar los pines GPIO mencionados.

Para pruebas preliminares y configuración. El módulo ESP8266 puede también conectarse directamente a una computadora PC ó laptop por medio de un adaptador FTDI (USB-UART), estableciendo la comunicación por medio de cualquier software emulador de terminal, como lo es por ejemplo Hyperterminal. Su velocidad default es de 115200 bps.

Su voltaje de operación es de 3.3 volts, con un consumo promedio de 80 ma. La corriente aumenta durante la transmisión y recepción WiFi, de tal manera que se recomienda utilizar una fuente de alimentación con capacidad de 300 ma (Soto, 2004).

Especificaciones técnicas:

- Modelo: ESP8266, versión ESP-01.
- Función: plataforma de conectividad WiFi, TCP-IP.
- Procesador: Tensilica 32 bits, bajo consumo.
- Memoria: 1 Mb Flash con interfaz SPI.
- Radiofrecuencia: WiFi, 802.11 b/g/n, 2.4 Ghz, antena integrada.
- Protocolo: TCP/IP integrado.
- Comunicación: a través del p-uerto serial UART, con comandos AT.
- Conector de interface: 8 pines con RX, TX y 2 pines GPIO incluidos.
- Voltaje de operación: 3 a 3.6 volts (recomendado, 3.3 volts).
- Corriente máxima: 250 ma.
- Dimensiones: 24.8 x 14.3 mm.
- Opera a 2.4 Gh.

Protocolo TCP

El modelo TCP/IP (Transmission Control Protocol) describe un conjunto de guías generales de diseño e implementación de protocolos de red específicos para permitir que un equipo pueda comunicarse en una red. TCP/IP provee conectividad de extremo a extremo especificando como los datos deberían ser formateados, direccionados, transmitidos, enrutados y recibidos por el destinatario (Yashay, 2012).

La importancia del modelo TCP/IP es que es el modelo usado para acceder a Internet o a redes internas (Intranet) de ordenadores. Arduino va a permitir conectarse a Internet o a una red interna mediante TCP/IP y poder realizar múltiples operaciones o usarse como pasarela para conectar a Internet dispositivos que no tienen esa capacidad. La implementación de la pila de protocolos de TCP/IP

en Arduino se hace mediante un shield o HW adicional que nos da la capa de acceso a red (ethernet o Wifi), internet (IP) y transporte. La capa de aplicación deberemos implementarla dentro de Arduino ya sea directamente o mediante una librería (Crespo, 2019).

Subprotocolos

SLIP (Serial Line Internet Protocol)

El protocolo SLIP únicamente encapsula los paquetes IP para que puedan ser enviados a través de una conexión de flujo de bytes. Tiene varias limitaciones:

- Únicamente encapsula paquetes IP, por lo que no es posible utilizar otros, tales como IPX/SPX o NetBEUI.
- Las contraseñas de autenticación se envían sin encriptación de ningún tipo, comprometiendo seriamente la seguridad de la información.
- No integra detección ni corrección de errores.
- No integra compresión.
- La configuración del enlace se ha de realizar manualmente, lo que obliga a conocer tanto nuestra IP como la del host destino (imposibilitando por tanto la asignación dinámica), y valores como la unidad máxima de transmisión y de recepción (MTU y MRU), entre otros (Robles, 2004).

PPP (Point to Point Protocol)

Creado en 1993 por el IETF (Internet Engineering Task Force) para paliar algunas deficiencias de SLIP, y crear un estándar internacional que permitiese, además encapsular múltiples protocolos. Sus ventajas respecto a SLIP serían, principalmente, la posibilidad de encapsular múltiples protocolos, no exclusivamente IP, la mayor capacidad para autenticar, y la posibilidad de negociar y configurar la conexión. Este protocolo se compone de tres componentes:

- Un método de encapsulamiento de paquetes sobre conexiones serie.
- El protocolo LCP (Link Control Protocol) para establecer, configurar y comprobar la conexión.

- La familia de protocolos NCP (Network Control Protocol) para configurar los protocolos del nivel de red.

PPP funcionaria, de manera general de esta forma: El host origen (1) realiza una llamada telefonica al host destino (2) mediante un modem conectado a la linea telefonica. Tras realizar la conexión física, el host 1 envía paquetes LCP para determinar la configuración de red a utilizar en la conexión. Posteriormente se configura el nivel de red mediante el envío de paquetes NCP, incluyendo el uso de dirección IP dinámica en caso de ser necesario. NCP se utilizará también para liberar la IP al finalizar la conexión (operación que gestiona El protocolo LCP).

Protocolo ARP (Protocolo De Resolución De Direcciones)

Habitualmente, en una red LAN, los paquetes enviados a un ordenador, son recibidos por todos los demás que comparten medio físico. Para poder diferenciar entre los diferentes sistemas, se decidió asignar de fabrica una dirección exclusiva, habitualmente en formato hexadecimal, a cada adaptador de red, denominada MAC. De esta forma, en cada paquete que se envía en una red local, incluye la dirección MAC del emisor, y del receptor, permitiendo así que las demás máquinas de la red ignoren dichos paquetes al recibirlos. El protocolo ARP se encarga de obtener la MAC del ordenador receptor.

Cuando se quiere enviar un paquete de información a una máquina, el protocolo ARP consulta si la dirección MAC del receptor se encuentra en la cache de ARP. En caso de que exista una entrada coincidente, se enviara el paquete a dicha MAC. En caso contrario, se envía un paquete especial (petición de ARP) a la dirección de difusión, que contiene la dirección IP y la MAC del emisor, y la IP del receptor que se busca. Cada máquina recibe entonces la petición ARP, y compara la IP solicitada con la suya propia. En caso de no coincidir, se desecha el paquete ARP, pero si la dirección IP es la requerida, el receptor envía una respuesta ARP con su dirección MAC, que sera convenientemente guardada en la cache ARP para consultas posteriores. Una vez identificadas ambas máquinas, se envían los paquetes de información directamente a la MAC del receptor.

Protocolo IP

Este es el protocolo principal en el nivel de Internet. Su función principal es identificar cada paquete que pasa por el nivel y seleccionar la mejor ruta para su envío al host

destino. Sus características principales son:

- El envío de los datos se realiza en datagramas (paquetes IP).
- No está orientado a la conexión. Es decir, un paquete puede seguir una ruta totalmente diferente a otro, debido a que cada uno es tratado de forma independiente.
- No implementa corrección de errores, ni mecanismos de verificación de entrega de los paquetes IP. Estos controles los lleva el nivel de transporte, con el protocolo TCP.
- Tiene la capacidad para fragmentar los paquetes en caso de que sean demasiado grandes para la arquitectura por la que se envían.

Posteriormente, en el host destino, los paquetes vuelven a reensamblar. Cada paquete IP contiene en su encabezado la dirección IP del host destino. Esta dirección IP es un valor exclusivo por cada host, que identifica tanto al host, como a la red a la que pertenece. La notación habitual de una dirección IP es de cuatro números con valores entre 0 y 255 separados por puntos (172.26.0.1), aunque realmente la red maneja dichas direcciones en valores binarios (11111111.00000000.11111111.00000000).

Cada IP contiene una parte de información de la red a la que pertenece, y otra parte a la del host a la que corresponde. El número de bits utilizados en la identificación de cada uno es variable dependiendo del tipo de red que se trate. A nivel práctico existen 3 clases de redes (y de direcciones IP):

- Clase A: Actualmente asignadas a organizaciones gubernamentales, aunque en el pasado se reservaron para grandes empresas, como IBM o HP. En esta clase de red el primer octeto de la dirección IP define la red, y los tres octetos restantes se dedican a asignar direcciones a los hosts. El rango de esta clase sería: desde 00000000.xxxxxxxxxxxxxxxxxx (0.xxx.xxx.xxx) hasta 01111111.xxxxxxxxxxxxxxxxxx (127.xxx.xxx.xxx). Debido a que las direcciones 127.xxx.xxx.xxx se utilizan para auto diagnóstico, el primer byte de esta clase estaría comprendido entre 1 y 126, y el número total de direcciones que se pueden asignar a hosts sería de 16.777.214.

- Clase B: Utilizada por grandes empresas y organizaciones de tamaño medio. Los dos primeros octetos definen el rango de IP, y los dos restantes se asignan a los hosts de dicha red. El rango que correspondería a la clase B sería: desde 10000000.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx (128.xxx.xxx.xxx) hasta 10111111.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx (191.xxx.xxx.xxx) En este caso el número de IP asignables es de 65534.

- Clase C: Esta clase se asigna a todos los demás solicitantes. Los tres primeros octetos definen el tipo de red, y el último las direcciones IP disponibles para asignación a hosts. El rango de la clase C sería: desde 11000000.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx (192.xxx.xxx.xxx) hasta 11011111.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx (223.xxx.xxx.xxx) El número de direcciones IP disponibles en esta clase sería de 254.

Protocolo ICMP

El protocolo ICMP (Protocolo de control de Mensajes de Internet) es un protocolo sencillo, encargado de generar mensajes de error en el caso de producirse fallos en el transporte de paquetes IP entre los diferentes Gateway que comunican los host origen y destino.

El propósito de ICMP no es hacer la comunicación fiable, y no evita la pérdida de paquetes IP entre diferentes hosts. únicamente informa de problemas en la comunicación entre las máquinas. La labor de establecer un envío fiable de datos corresponde a protocolos de nivel superior.

Los mensajes ICMP se encapsulan en paquetes IP, como si fuese un protocolo de nivel superior. Sin embargo, ICMP es parte integrante de IP. Estos paquetes se estructuran iniciándose con un campo de cabecera (con valor 1), un campo indicando el tipo de mensaje, un campo de código, incluyendo el mensaje de error, y para finalizar una suma de control.

Posteriormente, el cuerpo del mensaje. Los tipos de mensajes que genera ICMP son:

- Echo Reply

- Destination Unreachable
- Source Quench
- Redirect
- Echo
- Time exceeded
- Parameter problem
- Timestamp
- Timestamp reply
- Information request
- Information reply
- Addressmask
- Addressmask reply

Entre estos mensajes podríamos destacar echo y echo reply, utilizados para comprobar si existe enlace a nivel de red entre los dos dispositivos. El comando ping haría uso de estos dos tipos para comprobar la existencia de comunicación y su calidad (calculando el tiempo que pasa entre la petición de eco y la respuesta de eco, y contando el número de peticiones frente al número de respuestas).

El Protocolo UDP

Pertenece al nivel de transporte, y se caracteriza por no estar orientado a la conexión, por lo que, aunque incorpora mecanismos de detección de errores, no facilita ningún tipo de control sobre ellos. Es un protocolo sencillo basado en que el protocolo IP del nivel inferior tampoco está basado en la conexión. Sus características son:

1. No es fiable. Al no incorporar control de errores, no garantiza la recepción de los paquetes.
2. No se encarga de que los paquetes se reciban en el orden correcto o no duplicados.
3. Permite el envío de paquetes sin conexión previa.

Todos los servicios que requieran un mayor control sobre el envío de datos tendrán

que utilizar el más seguro protocolo TCP.

La información incluida en la cabecera de un paquete UDP consta de puerto de origen, puerto de destino, longitud (que indica la longitud del paquete, incluida su cabecera), y la suma de comprobación. Al no incluir control de errores, esta cabecera es mucho más simple, y su utilización en determinado tipo de envíos, genera una mayor eficiencia.

Una de sus principales utilidades es el envío multicast o el envío broadcast. En estas circunstancias, en las que se envía información a muchos hosts al mismo tiempo, no es deseable manejar la complejidad de cada sistema informando sobre la recepción de paquetes, teniendo que reenviar los perdidos, y provocando un más que probable colapso en el host origen.

Otra utilización es la transmisión de información en tiempo real, como sería una video conferencia, en el que, si se utiliza un control sobre la recepción y el orden de paquetes, se tendría que detener la transmisión únicamente para reenviar los paquetes perdidos, y poder retomarla después. Esto generaría una conexión lenta y con mucho retardo. Es preferible la pérdida de una parte de la información para poder garantizar su emisión en tiempo real.

DNS

Las máquinas de una red (tanto una intranet, como Internet) se comunican entre ellas a través de su dirección IP. Esta dirección consta de cuatro bloques de tres números comprendidos entre 0 y 255, tal como anteriormente hemos indicado. Pero esta nomenclatura es difícil de manejar para los seres humanos, por lo que habitualmente se convierten esas direcciones IP en nombres de host, naciendo así el concepto de DNS. El sistema y protocolo DNS es una base de datos encargada de asociar las direcciones IP con su correspondiente nombre de host. Así una dirección IP 172.26.0.42 de una red local pasa a llamarse `servernfs1`, mucho más fácil de recordar.

En una intranet pequeña, es posible llevar esta equivalencia a través de un fichero plano de texto, en el que se indican tanto la IP como el nombre de host. La gestión de dicho fichero y su distribución pueden realizarse de forma manual, o bien

mediante un servidor NIS. Pero en el caso de Internet, en el que hay estimadas más de 500 millones de máquinas conectadas, es virtualmente imposible seguir este procedimiento. Si además tenemos en cuenta el número de peticiones diarias que se generan hacia un servidor DNS, llegamos a la idea de este como una base de datos distribuida y jerárquica a nivel mundial, tanto para evitar el colapso de dicho servidor, como para evitar que todo el sistema de Internet dependa de una sola máquina.

Cada uno de los servidores del sistema DNS solo almacenara una parte de la base de datos.

DHCP

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) nació como una forma de mejorar BOOTP. Este protocolo permitía la configuración estática de los parámetros de los diferentes hosts de una red en función de una base de datos almacenada en el servidor. Esta configuración era única para cada máquina, y no podía ser reutilizada, por lo que no podían existir en la red más máquinas que direcciones IP. El protocolo DHCP permite una configuración automática y dinámica de los parámetros de TCP/IP (IP, máscara de red, DNS, Gateway por defecto, nombre de host y dominio, etc..) a través de un servidor (Crespo, 2019).

2.6.3. Modelo general de programación lineal TCP/IP

El modelo TCP/IP (Protocolo para el Control de Transmisión/ Protocolo de Internet), está compuesto por cuatro capas, en la que cada una se encarga de determinados aspectos en la comunicación y a su vez cada una brinda un servicio específico a la capa superior (De la fuente, 2004).

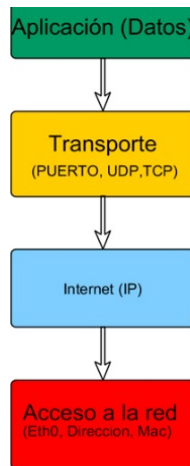


Figura 2.8. Capas del modelo TCP/IP

Capa de aplicación

Esta capa del protocolo TCP/IP, maneja protocolos de alto nivel que permiten la de representación de los datos, codificación y control de dialogo (aplicación, transporte y sesión respectivamente en OSI). Algunos de los protocolos descritos en [2] que operan en esta capa son:

FTP (Protocolo de transferencia de archivos): es un servicio confiable orientado a conexión que utiliza TCP para transferir archivos entre sistemas que admiten la transferencia FTP. Permite las transferencias bidireccionales de archivos binarios y archivos ASCII.

TFTP (Protocolo trivial de transferencia de archivos): es un servicio no orientado a conexión que utiliza el Protocolo de datagrama de usuario (UDP). Es

útil en algunas LAN porque opera más rápidamente que FTP en un entorno estable.

NFS (Sistema de archivos de red): es un conjunto de protocolos para un sistema de archivos distribuido, desarrollado por Sun Microsystems que permite acceso a los archivos de un dispositivo de almacenamiento remoto, por ejemplo, un disco rígido a través de una red.

SMTP (Protocolo simple de transferencia de correo): administra la transmisión de correo electrónico a través de las redes informáticas. No admite la transmisión de datos que no sea en forma de texto simple.

TELNET (Emulación de terminal): Telnet tiene la capacidad de acceder de forma remota a otro computador. Permite que el usuario se conecte a un host de Internet y ejecute comandos. El cliente de Telnet recibe el nombre de host local. El servidor de Telnet recibe el nombre de host remoto.

SNMP (Protocolo simple de administración de red): es un protocolo que provee una manera de monitorear y controlar los dispositivos de red y de administrar las configuraciones, la recolección de estadísticas, el desempeño y la seguridad.

DNS (Sistema de nombres de dominio): es un sistema que se utiliza en Internet para convertir los nombres de los dominios y de sus nodos de red publicados abiertamente en direcciones IP (García, 2003).

Capa de Transporte

En esta capa se establece una conexión lógica entre el host transmisor y el host receptor. Los protocolos de transporte segmentan los datos en el host origen para que las capas inferiores realicen el envío y una vez que estos llegan a su destino, son ensamblados para recuperar el mensaje original, brindando de esta manera un transporte de extremo a extremo (Oracle, 2017).

Otra tarea que le compete a la capa de transporte consiste en la asignación de números de puerto a los procesos que se ejecutan en las aplicaciones y añade una cabecera TCP o UDP para los mensajes recibidos de las aplicaciones que detallan

los números de puerto de origen y destino.

En lo que se refiere al modelo TCP/IP, los protocolos encargados del transporte de datos son dos: TCP (Transmission Control Protocol: Protocolo de Control de la Transmisión) y UDP (User Datagrama Protocol: Protocolo de Datagramas de Usuario), ambos protocolos trabajan de forma muy diferente y están orientados a distintos usos. Existen aplicaciones que utilizan TCP y otras que usan UDP. (No hay que pensar que TCP es mejor que UDP en general o viceversa).

En la siguiente imagen se muestran las capas del modelo OSI y TCP/IP en la cual enumera las capas desde la capa superior (Aplicación) hasta la capa inferior (Red física).

No. Capa	Capa OSI	Capa TCP/IP	Pila de protocolos
5, 6, 7	Aplicación, sesión, presentación	Aplicación	NIS, NFS, LDAP, DNS, TELNET, FTP, RLOGIN, RSH, RCP, RIP, RDISC, SNMP...
4	Transporte	Transporte	TCP, UDP, SCTP
3	Red	Internet	IPv4, IPv6, ARP, ICMP
2	Vínculo de datos	Enlace de datos	Ethernet, PPP, IEEE 802.2
1	Física		

Figura 2.9. Comparativa de capas de modelo OSI y el modelo TCP/IP

A continuación, se observa el conjunto de protocolos en la arquitectura TCP/IP

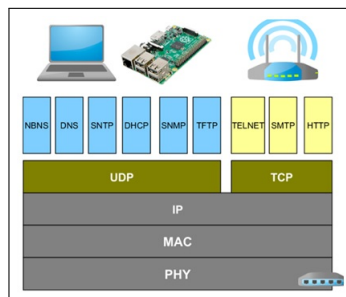


Figura 2.10. Protocolos de la arquitectura TCP/IP

Capa de Internet

Esta capa tiene como finalidad seleccionar la mejor ruta para transmitir los paquetes por la red, de tal manera que cada paquete atraviese la menor cantidad de routers en el menor tiempo posible. El protocolo principal que opera en la capa es el protocolo de internet (IP).

El protocolo IP es un protocolo no orientado a conexión de máximo esfuerzo que auxilia en el enrutamiento de paquetes (o datagramas). El término no orientado a conexión no significa que no enviará correctamente los datos a través de la red, sino que IP no realiza la verificación y la corrección de errores. Un datagrama IP se compone de diferentes campos (Herias, 2009).

- Versión (4 bits): Es la versión del protocolo IP que se está utilizando para identificar la validez del datagrama
- Longitud del encabezado (4 bits): Es la cantidad de palabras de 32 bits que componen el encabezado (el valor mínimo es 5).
- Tipo de servicio (8 bits): Indica la forma en la que se debe procesar el datagrama.
- Longitud total (16 bits): Es la longitud total del datagrama, cabecera y datos, especificada en bytes.
- Identificador, indicador y margen del fragmento: Son campos que permiten la fragmentación de datagramas.
- Tiempo de vida o TTL (8 bits): Este campo especifica el número de routers por los que puede pasar un datagrama. Este campo disminuye con cada paso por un router y alcanza el valor crítico de 0, el router destruye el datagrama, así se evita la sobrecarga a la red de datagramas perdidos.
- Protocolo (8 bits): Este campo permite saber de qué protocolo proviene el datagrama.
- Suma de comprobación del encabezado (16 bits): Es la suma de todas las palabras de 16 bits del encabezado (excluye el campo de suma de comprobación).

- Dirección IP de origen (32 bits): Dirección IP del host remitente.
- Dirección IP de destino (32 bits): Dirección IP del host destino.
- El tamaño máximo (MTU: Unidad Máxima de Transferencia) de un datagrama es de 65536 bytes. Sin embargo, este valor nunca es alcanzado por que las redes no tienen la capacidad para enviar paquetes tan grandes. Las redes en Internet utilizan diferentes tecnologías por lo que el tamaño máximo de un datagrama varía según el tipo de red.

Tamaño máximo	
Tipo de Red	MTU(en bytes)
Arpinet	1000
Ethernet	1500
FDDI	4470

Figura 2.11. Tamaño de MTU en diferentes tecnologías de red

Capa de acceso a la red

A esta capa también se le conoce como “capa de host de red”, y en ella se manejan todos los aspectos que un paquete IP requiere para efectuar un enlace físico real con los medios de la red. En ella se incluyen los detalles de la tecnología LAN Y WAN y todos los detalles de la capa física y de enlace de datos del modelo OSI.

Además, en esta capa se definen los procedimientos para crear una interfaz entre la maquina terminal y el hardware de la red, de tal manera que se logre tener acceso al medio de transmisión, sobre el cual viajarán los datos (Tolosa, 2014).

2.6.4. Interfaz

1. Voltaje externo de 3.3V-5V VCC (microcontrolador de 5v y puede conectarse directamente a 3.3v MCU).
2. GND un GND externo.
3. Interfaces de salida digital de placa pequeña OUT (0 y 1) (SoldEazy, 2019).

En la Figura 2.12 se muestra un diagrama general del sensor infrarrojo. Teniendo en cuenta, como se trabaja con este tipo de sensor infrarrojo, se debe de tener otra herramienta con el que interactuara este sensor, o mejor dicho enviara datos numéricos donde indicara la presencia de algún objeto. Este proceso se hace mediante un microcontrolador.

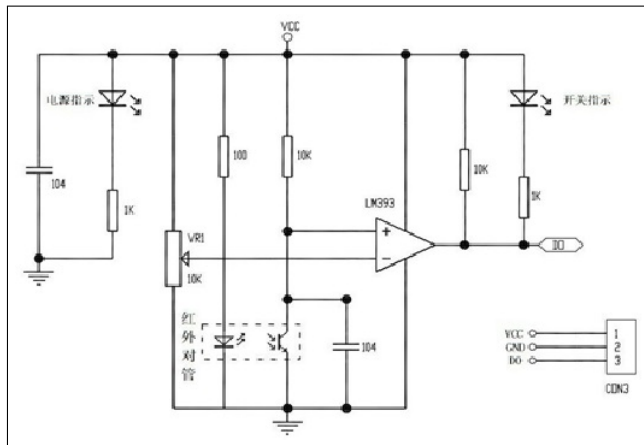


Figura 2.12. Diagrama de sensor infrarrojo (Robots Argentina, 2020)

2.6.5. Microcontrolador

Un microcontrolador está definido como un circuito integrado que en su interior contiene una unidad central de procesamiento (CPU), unidades de memoria (RAM y ROM), puertos de entrada y salida y periféricos. Estas partes están interconectadas dentro del microcontrolador, y en conjunto forman lo que se le conoce como microcomputadora (Electronicaestudio, 2018).

Por lo tanto, un microcontrolador es una microcomputadora completa encapsulada en un circuito integrado. Por consiguiente, toda microcomputadora requiere de un programa para que realice una función específica. Este programa se almacena normalmente en la memoria ROM. Por lo que se puede concluir que un microcontrolador sin un programa, carecen de utilidad.

Así mismo, el propósito fundamental de los microcontrolador es el de leer y ejecutar los programas que el usuario le escribe, es por esto que la programación es una actividad básica e indispensable cuando se diseñan circuitos y sistemas que los incluyan. El carácter programable de los microcontroladores simplifica el diseño de circuitos electrónicos. Permiten modularidad y flexibilidad, ya que un mismo circuito se puede utilizar para que realice diferentes funciones con solo cambiar el programa del microcontrolador (Espinoza, 2019).

Las aplicaciones de los microcontroladores son muy completas, se puede decir que solo están limitadas por la imaginación del usuario. Es común encontrar microcontroladores en campos como la robótica, en la industria del entretenimiento, en las telecomunicaciones, en la instrumentación, en el hogar, en la industria automotriz, etc.

Ahora bien ¿Cómo se escriben los programas?, un dato importante es que los microcontroladores están diseñados para interpretar y procesar datos e instrucciones en forma binaria. Patrones de 1's y 0's conforman el lenguaje máquina de los microcontroladores, y es lo único que son capaces de entender. Estos 1's y 0's representan la unidad mínima de información, conocida como bit, ya que solo puede adoptar uno de dos valores posibles: 0 ó 1 (ElectronicaEstudio, 2018).

La representación de datos, instrucciones y señales en forma de bits resulta dificultosa para aquellas personas que no estén familiarizadas con el sistema de numeración binario. Aún para los usuarios expertos no resulta tan evidente la interpretación de instrucciones en forma binaria o lenguaje máquina (EDUCOTECA, 2018). Es por esto que la programación comúnmente se lleva a cabo en un lenguaje de alto nivel, es decir, un lenguaje que utilice frases o palabras semejantes o propias del lenguaje humano.

Las sentencias de los lenguajes de alto nivel facilitan enormemente la programación ya que son familiares a nuestra manera de comunicarnos. Lenguajes como el C o BASIC son comúnmente utilizados en la programación de microcontroladores. Otro tipo de lenguaje más especializado es el lenguaje ensamblador. El lenguaje ensamblador es una lista con un limitado número instrucciones a los cuales puede responder un microcontrolador. Estas instrucciones son palabras o abreviaciones que representan las instrucciones en lenguaje máquina del microcontrolador.

Las instrucciones en lenguaje ensamblador, también conocidas como nemotécnicos, son fáciles de entender y permiten operar directamente con los registros de memoria, así como con las instrucciones intrínsecas del microcontrolador. Es por esto que el lenguaje ensamblador es sin lugar a dudas el lenguaje por excelencia en la programación de microcontroladores, ya que permite hacer un uso eficiente de la memoria y minimizar el tiempo de ejecución de un programa (Hernández, 2014). De esta manera, cualquiera que sea el lenguaje que se utilice en la programación de microcontroladores, es recomendable profundizar en su arquitectura interna, ya que con este conocimiento se pueden aprovechar mejor las capacidades de un microcontrolador dado.

2.6.6. Compilación

Por consiguiente, el código o el programa escrito en un lenguaje de alto nivel deben ser transformados en código máquina. Por lo tanto, un software de computadora, llamado compilador, traduce y transforma nuestro programa en código máquina, que es lo que realmente puede leer e interpretar el microcontrolador.

Una vez compilado el programa, es momento de transferir nuestro código maquina hacia la memoria interna del microcontrolador, usualmente hacia la ROM. Para esta tarea se utiliza un programador físico, que es una pieza de hardware que tiene el propósito de escribir el programa en la memoria interna del microcontrolador (Barber y Ferris, 2016).



Figura 2.13. Esquema del microcontrolador (Electronica estudio, 2020)

2.7. Software

Actualmente, uno de los softwares más comerciales y conocidos dentro del contexto de microcontroladores por los usuarios es el “Arduino IDE”, ya que como se mencionó en esta sección, el código abierto Arduino Software (IDE) hace que sea fácil de escribir código y subirlo a la plataforma. Se ejecuta en Windows, Mac OS X y Linux. El entorno está escrito en Java y basadas en el procesamiento y otro software de código abierto. Este software se puede utilizar con cualquier placa Arduino incluyendo el Arduino uno (Arduino Team, 2019).

La mayoría de las características sobresalientes son las siguientes:

- **Arduino-constructor**, esta es una herramienta de línea de comandos puro, que se encarga de mangling el código, resolver las dependencias de la biblioteca y la creación de las unidades de compilación. Además, se puede usar como un programa autónomo en un entorno de integración continua (Arduino IDE, 2019).
- **Núcleo USB conectable**, el Arduino, finalmente, puede actuar como una gran cantidad de diferentes dispositivos USB sin necesidad de cambiar el núcleo, gracias a la nueva arquitectura modular. Bibliotecas basadas en el nuevo sistema ya se están en desarrollo (Arduino IDE, 2019).
- **Los extras**, para los desarrolladores de bibliotecas, como ejemplos desbloqueados mientras en desarrollo y vinculación opcional en un archivo (Arduino IDE, 2019).
- **Ambas bibliotecas y gestores tableros**, notificará si una biblioteca / núcleo puede ser actualizado con un simple móvil (Arduino IDE, 2019).

2.7.1. Hardware para contendor inteligente

Diseñar un sistema de control para la vivienda o para industrias con la finalidad de fomentar el cuidado del medio ambiente a través de un dispositivo funcional, práctico e inteligente, sin duda es algo que requiere de un diseño inteligente, y sobre todo ergonómico para llevar a cabo su funcionalidad dentro de las actividades domésticas o para servicio industrial.

El objetivo del diseño ligado con la ergonomía, es tratar de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, seguridad y bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores, su planteamiento se basa en que las personas son más importantes que los objetos o que los procesos productivos; por tanto, en aquellos casos en los que se plantee cualquier tipo de conflicto de intereses entre personas y cosas, deben prevalecer los de las personas (Oborne, 1987).

Para trabajar con un diseño que favorecerá al usuario, la ergonomía es sustancial y se define como “una disciplina científica que estudia integralmente al hombre (grupo de hombres) en las condiciones concretas de su actividad relacionada con el empleo de máquinas” (Zinchenko y V. Munipov, 1985).

Otros autores como Kroemer (1994) definen la ergonomía de la siguiente manera: como la disciplina que estudia las características humanas para el diseño apropiado del medio ambiente cotidiano y laboral”.

En todas las definiciones es posible encontrar términos similares que erróneamente se usan como sinónimos, aunque en realidad se refieren básicamente a dos visiones y campos de estudio definidos: ergonomía para el diseño industrial o de productos de consumo y ergonomía industrial. Estos términos son:

1. Hombre, ser humano, persona, sujeto, operario.
2. Trabajo, sistema de trabajo, actividad, ocupación, producción.
3. Medio laboral, ambiente, entorno.
4. Ajuste recíproco, interacción, relación, comunicación.

5. Máquina, medios técnicos, equipamiento, objeto.

6. Leyes naturales, estudio, ciencia, disciplina, tecnología.

Desde la perspectiva del diseño industrial, el término más utilizado es el que define al hombre como usuario. En esta categoría se ubica a toda persona que usa o utiliza cualquier objeto, desde una maquinaria hasta un lapicero o una aguja. El término usuario se distingue del de consumidor, porque el usuario no es necesariamente quien compra, y no todos los objetos de uso se consumen”según lo señala Alexander (1986) en su libro “The Practice and Management of Industrial Ergonomics”.

En conclusión, para el objetivo de esta investigación, el término usuario es el que mejor define al ser humano, independientemente de la actividad que desempeñe. Es indispensable recordar que el ser humano es la pieza más importante dentro de nuestro juego ergonómico tal como lo señala Sanders, Mark y Ernest J. McCormick (1993); él es la fuente productora de necesidades que deben satisfacerse por medio de un objeto de diseño, y también quien lo acepta o lo rechaza de acuerdo con la utilidad que le brinda. Resumiendo, si no hay usuario el diseño y la ergonomía no tienen razón de ser.

Ahora bien, para el diseño del producto propuesto, se debe tener presente el concepto de “máquina” cuya definición se divide en dos ramas, una de ellas la constituyen los objetos simples, estos serían aquellos que, formados por uno o varios elementos y materiales, no contienen ningún dispositivo mecánico y actúan como un todo. Una forma y un material idóneos son suficientes para que, manejados con destreza, cumplan su servicio”(Ricard, 1982). Esta relación usuario objeto es totalmente manual y directa, ya que es el hombre quien con su fuerza y destreza hace que el objeto funcione óptimamente. Un claro ejemplo de objeto simple es un tenedor.

La segunda rama son los objetos articulados, estos serían los estructurados como un conjunto de piezas con distintas formas y materiales que, en acción combinada, ejercen cierta función. Su articulación constituye un sencillo sistema con ciertas propiedades mecánicas primarias, ejemplo de ello son las tijeras (Ricard, 1982).

Después de este análisis y con base en nuestros objetivos de nuestro diseño, podemos definir la ergonomía para diseño industrial como la disciplina que estudia las relaciones que se establecen recíprocamente entre el usuario y los objetos de uso al desempeñar una actividad cualquiera en un entorno definido. A modo de resumen, se debe enfatizar que estas relaciones se dan por medio del uso del objeto. Partiendo de estos conceptos, se puede decir que la ergonomía estudia el uso que el hombre hace de los objetos y los espacios (Zinchenko, V. y V. Munipov, 1985).

Por consiguiente, haciendo uso de estos puntos aplicados al diseño, se debe de tomar en cuenta que para hacer un diseño exitoso se debe procurar que todo objeto que se vaya a diseñar fusione la estética y la ergonomía. Es importante hacer hincapié en que el sistema cardiovascular es uno de los más delicados, y resulta sensible tanto a las condiciones físicas como a las psicológicas, por lo que es recomendable que las personas no permanezcan en condiciones ambientales extremas, que pueden afectar el funcionamiento del corazón o la presión sanguínea (Meister, 1986).

Los objetos y herramientas manuales deben tener formas orgánicas para no producir lesiones en el tejido blando de la mano ni obstruir la circulación sanguínea. La forma de las herramientas debe conservar la posición natural del cuerpo y considerar la configuración esquelética de cada uno. Asimismo, los objetos que se pretendan diseñar no deben producir emanaciones químicas inhalables (Corlett, Nigel, Wilson y Manenica, 1986).

Deben evitarse trabajos en que los brazos deban permanecer a una altura por encima de los hombros y por debajo del codo, lo que puede provocar estiramientos musculares y una flexión indebida de la columna vertebral; también deben respetarse los alcances máximos para no fomentar movimientos ni posturas antinaturales (Murrel, 1965).

Al diseñar, deben consultarse tablas antropométricas, pero deben revisarse mediante el método de simulación adecuado para corregir errores funcionales. De esta manera, se deben de tomar en cuenta los movimientos corporales que se realizan durante el almacenamiento de residuos sólidos en un contenedor, para lograr que el dispositivo posea características ergonómicas adecuadas tanto para el

depósito de residuos como el arrastre de ellos.

2.8. Método de transporte

2.8.1. Smart cities

Hoy en día, las smart cities se han caracterizado por la eficiencia tecnológica en las que se ha desarrollado en estos últimos años. Por consiguiente, es importante resaltar el hecho que gracias a la tecnología han surgido grandes cambios en el contexto de la sustentabilidad, sobre todo cuando se toman como referencia estas ciudades inteligentes. Por ejemplo, en algunas ciudades inteligentes con alta urbanización y grandes áreas metropolitanas se ha tenido que lidiar con la problemática del poco control del tráfico, creciente congestión vehicular e insuficiente transporte público empeorando la contaminación en el medio ambiente (Stolfi, 2012).

Las smart cities engloban multitud de conceptos y niveles. El IESE Business School, de la Universidad de Navarra, es una de las instituciones que intentan medir la evolución de las ciudades inteligentes más allá de la dimensión tecnológica. Su informe Índice IESE Cities in Motion (2018) deja tres grandes ganadoras en líneas generales – Nueva York, Londres y París. Estas tres ciudades se destacan de forma sistemática en el índice de smart cities. ¿Pero qué las hace alcanzar ese nivel de desarrollo inteligente? “Se trata de grandes ciudades consolidadas, siendo centros económicos, sociales, políticos y culturales de sus respectivos países; y además son ciudades globales. Sin embargo, la ciudad perfecta no existe, y estas ciudades también deben intentar balancear sus puntos débiles, como, por ejemplo, en el caso de Nueva York, mejorar la cohesión social y reducir la inequidad”, indican Pascual Berrone, Joan Enric Ricart y Ana Isabel Duch (2018).

Nueva York. Su alta valoración se basa en la gran penetración de la tecnología en la ciudad y en su capacidad de generarla. Además, destaca por ser el polo económico más importante del mundo, atrae a muchas empresas y también impulsa la creación de estas (ThinkUp LKS, 2019). Además, pese a ser esas las características más valoradas por la IESE, Nueva York también ha estado trabajando en estos últimos años otras áreas para convertirse en una smart city:

- Ha implantado sistemas de iluminación inteligentes y medidores de agua inalámbricos en todos los edificios públicos.
- Ha adaptado los servicios a las personas mayores (más de un millón de sus residentes superan la edad de 60 años) (Brewer, 2016).

Para esta ciudad, la clave está en facilitar el intercambio de datos y la interoperabilidad de servicios y plataformas conectadas. Pasar de tener farolas, semáforos y alcantarillas con acceso a internet a construir una red inteligente intercomunicada. “Ahora mismo se está pensando en cómo crear una plataforma que ofrezca un entorno de acceso verdaderamente abierto para todos los ingenieros, empresas nuevas y compañías existentes que tienen proyectos de ciudades inteligentes en marcha”, señala Gamiño (2019).

Londres. La capital de Reino Unido es la mayor ciudad de Europa. Su área metropolitana, conocida como Greater London, se acerca ya a los 20 millones de habitantes. Garantizar el acceso a servicios sanitarios y de transporte, la gestión de la energía y del agua, y reducir la congestión del tráfico son desafíos apremiantes para Londres. La ciudad ha decidido apostar con fuerza por la innovación tecnológica en busca de soluciones (Samaniego, 2018).

Así, según los analistas de Smart City Press (2018), los desarrollos que han cimentado la inteligencia de Londres son, entre otros:

- Creación del London Datastore de Londres: Se trata de una plataforma de datos abiertos que ya utilizan, cada mes, más de 50.000 ciudadanos, compañías, investigadores y desarrolladores.
- Innovación en la red de transportes: Por ejemplo, la creación de las cápsulas de transporte que interconectan el aeropuerto de Heathrow, uno de los más transitados del planeta. Son las llamadas Heathrow Pods.
- Uso de las nuevas tecnologías para reutilizar el calor residual de las cámaras subterráneas y el sistema de metro.

Además, los proyectos innovadores de la capital británica han logrado atraer grandes inversiones de compañías tecnológicas líderes, como Siemens o Intel.

Paris. El futuro de la capital francesa tiene un marcado acento medioambiental. La ciudad ha hecho suyos los objetivos de sostenibilidad marcados a nivel internacional y maneja varios proyectos de construcción e innovación para las próximas décadas que casi parecen de ciencia ficción (Samaniego, 2018). Sin embargo, lo que ha llevado a París a encabezar los rankings globales de smart cities es la dinamización de un entorno abierto de innovación.

Energy Cities (2018), asociación europea de gobiernos locales para potenciar la transición a un nuevo modelo energético, señala que “El método elegido por París para avanzar como smart city es la innovación abierta: otorgar a los habitantes y otros actores de la ciudad el control y el acceso a los flujos de datos”.

Así, los proyectos en marcha potencian el transporte limpio en bicicleta y vehículos eléctricos. O la optimización de los flujos de personas y vehículos mediante aplicaciones del Internet de las Cosas. Sin embargo, como reconocen desde la asociación, París no esperó hasta el siglo XXI para convertirse en una smart city (Prats, 2018).

2.8.2. Problemática de transporte

El transporte es uno de los mayores problemas a los que se enfrentan las ciudades. Más del 50 % de la población del planeta vive hoy en día en ciudades, y se espera que esta cifra suba al 70 por ciento en el 2050. Conseguir que las ciudades no se saturen, tengan un aire limpio y el ahorrar costos. De esta manera, el transporte es el principal sector que está liderando la industria de las smart cities (Berengueras, 2019).

Respecto a la movilidad, sabemos que, en Nueva York, es una ciudad con un gran tráfico y para combatir este problema, la alcaldía de Nueva York puso en marcha varias iniciativas que no consiguieron su objetivo. Pero tras algunos fracasos dieron con el modo de aliviar el tráfico neoyorquino (Koeppel, 2016).

Las cámaras de tráfico NYCDOT (New York City Department of Transportation, 2019), recogen datos del tráfico, y estos permiten cambiar los patrones de los semáforos en tiempo real, que permanecen abiertos entre 45 y 120 segundos en función no solo de los datos de esa calle, sino de toda el área

circundante. Así, el tráfico se regula minuto a minuto, dando preferencia a despejar el tráfico general y no vías específicas. Pese a los buenos resultados, la BBC (2015) señala que en Nueva York se sigue trabajando para mejorar la movilidad y los expertos creen que el siguiente paso será la integración del control de los semáforos con las rutas de los vehículos seleccionadas en cada uno de los GPS de los conductores con la finalidad de ahorrar combustible y tiempo.

Además, las ciudades inteligentes se han caracterizado por la eficiencia tecnológica en las que se ha desarrollado en estos últimos años. Por consiguiente, es importante resaltar el hecho que gracias a la tecnología han surgido grandes cambios en el contexto de la sustentabilidad. Por ejemplo, en algunas ciudades inteligentes con alta urbanización y grandes áreas metropolitanas se ha tenido que lidiar con la problemática del poco control del tráfico como el caso de Nueva York, pero además de esta problemática, también existe en este tipo de ciudades una creciente congestión vehicular e insuficiente transporte público empeorando la contaminación en el medio ambiente (Stolfi, 2012).

De esta manera, en las Smart Cities se han desarrollado modelos para mejorar su logística del control del tráfico con el propósito de disminuir la contaminación aunado con sus costos de transporte. Algunos ejemplos muy claros del mejoramiento de su logística en estas ciudades han sido el control de la red de semáforos, variando su frecuencia y sincronizando esta red para conseguir tráfico más fluido, priorizando el tráfico en rutas alternativas, facilitar rutas de acceso y evacuación en caso de accidentes viales (Atlas Smart cities, 2019).

Otro ejemplo relacionado al control de modelos de optimización basados en la optimización, han sido la implantación del monitoreo en el seguimiento y la geolocalización de vehículos, gestionar rutas en control de tráfico y las necesidades de desplazamiento, adaptar la ruta a situaciones especiales, y también a controlar consumos y usos de la flota y choferes con el mismo objetivo mencionado anteriormente de “ahorrar costos” (Driv.in, 2019).

Aunado a esto, cabe destacar que, en los últimos años, algunas empresas y/o instituciones han resaltado la gran importancia que podría emplear la inteligencia artificial en la logística y transporte con el objetivo de la optimización de rutas.

2.8.3. Inteligencia artificial

La logística y el transporte están experimentando un cambio profundo. El 65 % de los directivos del sector según Forbes Insights (2019) cree que se puede hablar casi de renacimiento de la industria debido a la inteligencia artificial y el aprendizaje automático.

Es importante destacar que los avances en conectividad y sensores permiten que los datos fluyan desde cualquier objeto y en cualquier dirección. Datos de los que se alimenta directamente la inteligencia artificial y que son utilizados para alcanzar nuevos niveles de eficiencia y productividad. El transporte y la logística, un sector en claro crecimiento (Frost y Sullivan, 2018) no son ajenos a esta revolución. De hecho, la inversión en internet de las cosas, analítica avanzada e inteligencia artificial dentro de esta industria no dejará de aumentar en los próximos años.

La inteligencia Artificial en la logística. McKinsey (2019) señala en el informe ‘The promise and challenge of the age of artificial intelligence’ que, en el sector logístico, la IA puede contribuir a optimizar las rutas de reparto, mejorar la eficiencia en el consumo de combustible y reducir los tiempos de entrega”. Según la compañía de análisis, el sector será el segundo que más beneficio obtenga de la revolución de la Inteligencia Artificial en el corto plazo. Estiman que el potencial de mejora de la eficiencia del negocio gracias a la inteligencia artificial es del 89 %.

Desafíos de la logística dentro de la Inteligencia Artificial. Entre los desafíos que enfrentan las compañías de logística para implementar la Inteligencia Artificial destacan la falta de una estrategia clara, las dificultades para encontrar el talento experto necesario y la propia estructura organizativa de la empresa, habitualmente organizada en silos aislados entre sí (Lopez, 2019).

Ahora bien, cuando se llega a una buena planeación, hoy en día para muchas empresas no es fácil llegar a un algoritmo de inteligencia artificial que solucione la logística de la optimización de rutas de transporte. Un ejemplo claro, es la pregunta que formulo Marc Kuo (CEO de la start up de optimización de rutas radicada en Vancouver, Canadá) en el llamado problema del viajante. El problema radica dada una lista de lugares y las distancias entre todos ellos, “¿cuál es la ruta más corta

posible que visita cada lugar una vez y regresar de nuevo al origen tras todas ellas?”.

Dada la pregunta anterior, la solución a ese problema, es una propuesta muy atractiva para cualquier empresa que reparta a domicilio los bienes que vende, pues implicaría menores costos de combustible y menos conductores. Mark Kuo (2017) recalca que hay un obstáculo respecto a aquella situación: “el problema se vuelve muy complicado muy rápido. Si un solo conductor tiene que ir a 57 paradas, ya tiene un número de combinaciones posibles que alcanza mil duodecillones (10 elevado a 75) de combinaciones posibles”.

Los sistemas informáticos actuales tardarían días o semanas en evaluar cada ruta posible. Ante esta situación, en lugar de buscar la perfección, las empresas deben encontrar otros enfoques inteligentes para mejorar sus rutas en la medida de lo posible. Ante esta situación, la MIT Technology Review (2017) menciona que “las grandes jugadoras del sector de la mensajería y la paquetería no están dispuestas a hablar sobre el tema. Ni UPS ni DHL respondieron a las solicitudes de entrevistas. FedEx no pudo encontrar un hueco para hablar de ello a pesar de tener más de una semana de aviso. Y un portavoz de Amazon dijo solamente que la compañía trabaja con un cierto número de diferentes proveedores de servicios de paquetería, los cuales utilizan tecnología de alta gama para entregar sus paquetes en nombre de Amazon”. Más allá de eso, la compañía asegura no tener “nada que compartir”.

Por lo cual, algunas compañías más pequeñas tienen menos reservas, así que se decidió hablar con ellas. La misma MIT Technology Review (2017) resalta que “la optimización del reparto y entrega de paquetes en el mundo real es más espinosa que el problema del vendedor viajero en varios aspectos. Primero, hay que calcular la distancia entre las diferentes ubicaciones, pero como todo usuario de Google Maps sabe, siempre hay más de una forma de realizar un viaje”.

El director gerente de Paragon, una empresa que ofrece software para planificar rutas y horarios en 60 países a clientes como el gigante de los supermercados británicos Tesco, Will Salter (2005), dice que los algoritmos de búsqueda de rutas utilizados en la planificación de entregas están .altamente personalizados.^{en} comparación con los de Google Maps. Según Salter, sus algoritmos tienen en cuenta las condiciones del camino, los cambios del tráfico en diferentes momentos del día e,

incluso, el beneficio marginal de girar a la derecha en un cruce.

Por tanto, la empresa necesita tener en cuenta cientos de limitaciones. Puede que consiga calcular una ruta eficaz que incluya todas sus entregas, pero ¿cabe todo en la parte trasera del auto o furgoneta? ¿Cuánto tiempo más tarda el repartidor en entregar los congelados que los alimentos de primera necesidad? ¿Merece la pena entregar primero los objetos más pesados para ahorrar combustible?, cada pregunta formulada va de acuerdo con el rubro de cada empresa en particular.

Lejos del gran esfuerzo computacional para la planificación de rutas en grandes compañías, algunas empresas desarrollan también sistemas dirigidos a pequeñas empresas. Por ejemplo, el CEO de Rotific (2017) explica que su compañía espera ofrecer una planificación de rutas potente gracias a servicios en la nube a los que sus conductores podrían acceder a través de un teléfono inteligente. "Puede ser un shock, pero muchos conductores todavía planean las rutas con papel y lápiz", explica. El algoritmo de su empresa también hace cambios graduales en las rutas, pero cuando un cambio pequeño supone una gran diferencia, la atención se centra alrededor de ese cambio para maximizar la mejora. Después, el algoritmo continúa evaluando las diferentes posibilidades. Rotific (2017) afirma que su servicio reduce la duración de las rutas de entrega en un 40 por ciento.

De esta manera, la optimización de rutas actualmente es usada por algunas compañías como lo ilustra Sahoo (2005) donde se utiliza el sistema llamado "WasteRoute" que consiste en rutas configuradas manualmente y distribuidas a los conductores. Sin embargo, la eficiencia de las rutas que se planearon dependía en gran medida de su experiencia y conocimiento del área, así como la disponibilidad oportuna de la información que necesita para planificar rutas para acomodar áreas de construcción, clima, disponibilidad del vehículo y disponibilidad del conductor. Cabe destacar que la eficiencia que se perseguía era el de ahorrar costos que conllevaba eliminar vehículos, minimizar el tiempo de viaje y equilibrar la carga de trabajo entre los vehículos agregando una serie de restricciones para llegar a su finalidad (Marius, 1987).

En otros casos, cuyo objetivo es casi el mismo, se opta por usar otro tipo de metodología. Por ejemplo, está el caso de Malakahmad (2013), cuyo objetivo lo

define como “minimizar la distancia y el tiempo de las rutas actuales, lo que dará como resultado la disponibilidad del equipo existente y mano de obra para realizar la recogida selectiva de residuos reciclables en la ciudad”. En este caso, la metodología fue optar por un sistema de información geográfica (GIS) donde se procede a realizar un estudio sobre el análisis territorial, análisis de GIS y diseño de servicios.

De esta manera, hoy en día para este tipo de empresas recolectoras es de suma importancia la optimización de rutas para el ahorro de costos y tener una mayor eficiencia en sus servicios (Gonollu, 2008).

Por consiguiente, con base al mejoramiento que han tenido las ciudades inteligentes al implementar modelos de optimización y comunicación con el objetivo de mejorar la sustentabilidad de las empresas para contribuir al fomento de una cultura limpia y de ahorro de costos, se pretende utilizar modelos de optimización como algoritmos, ya sean heurísticos o de aproximación, ya que desempeñan un papel importante en la resolución de problemas de optimización discreta con la idea de encontrar buenas soluciones factibles de manera rápida (Vidal, 2013).

2.8.4. Tipos de algoritmos

Algoritmo Dijkstra

Además de los tipos de modelos heurísticos aplicados a la optimización, el más factible a utilizar en procesos de optimización de rutas es la aplicación del algoritmo Dijkstra. También llamado algoritmo de caminos mínimos es un algoritmo para la determinación del camino más corto dado un vértice origen al resto de vértices en un grafo con pesos en cada arista. Su nombre se refiere a Edsger Dijkstra, quien lo describió por primera vez en 1959 (Salazar, 2016).

Una de las principales características principales del algoritmo es que trabaja por etapas, y toma en cada etapa la mejor solución sin considerar consecuencias futuras. El óptimo encontrado en una etapa puede modificarse posteriormente si surge una solución mejor (Ecured, 2018).

Utilización de algoritmo Dijkstra. Como se mencionó anteriormente, el algoritmo

a utilizar para determinar las rutas más cortas de los vehículos que recolectaran los residuos en este caso, es el “Dijkstra”. Ahora bien, este algoritmo funciona mediante un grafo donde se muestran las distancias expresadas en kilómetros (triángulos) y están van en las líneas que entrelazan los nodos (círculos) que indican la posición de los contenedores en el mapa de la ciudad tal como se puede apreciar en la siguiente imagen:

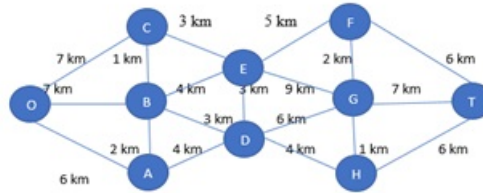


Figura 2.14. Grafo del Algoritmo Dijkstra

De esta manera, se pretende encontrar la ruta más corta entre el origen (nodo “O”) y el destino (Nodo “T”). Por consiguiente, se realiza una matriz cuadrada donde se ingresan todos los vértices del grafo con sus respectivos 9 pasos como en el ejemplo anterior.

Ahora bien, en cada una de las casillas de la matriz se determinará la distancia desde el vértice que se mide, es decir el origen (el punto de salida de los vehículos recolectores) hasta cada uno de los nodos indicados (ubicación de cada uno de los contenedores) y de esta manera se estará comparando cada una de las distancias y consecutivamente se irán sumando las distancias dependiendo del nodo a seguir hasta seleccionar la más óptima.

Por otra parte, si se habla de la formulación matemática del algoritmo Dijkstra, se tiene que tomar en cuenta otras características como las siguientes:

1. Trabaja por etapas, y toma en cada etapa la mejor solución sin considerar consecuencias futuras.
2. El óptimo encontrado en una etapa puede modificarse posteriormente si surge una solución mejor.

Formulación matemática y complejidad

La complejidad computacional del algoritmo de Dijkstra se puede calcular contando las operaciones realizadas:

1. El algoritmo consiste en $n-1$ iteraciones, como máximo. En cada iteración, se añade un vértice al conjunto distinguido. 2. En cada iteración, se identifica el vértice con la menor etiqueta entre los que no están en S_k . El número de estas operaciones está acotado por $n-1$. 3. Además, se realizan una suma y una comparación para actualizar la etiqueta de cada uno de los vértices que no están en S_k . Luego, en cada iteración se realizan a lo sumo $2(n-1)$ operaciones.

Entonces:

Teorema: El algoritmo de Dijkstra realiza $O(n^2)$ operaciones (sumas y comparaciones) para determinar la longitud del camino más corto entre dos vértices de un grafo ponderado simple, conexo y no dirigido con n vértices (Javaid, 2013).

En general:

Tiempo de ejecución = $O(A \cdot T_{dk} + V \cdot T_{dm})$

A : Número de aristas

T_{dk} : complejidad de disminuir clave

V : Numero de vértices

T_{dm} : complejidad de extraer mínimo

```
función Dijkstra (Grafo G, nodo_salida s)
//Usaremos un vector para guardar las distancias del nodo salida al
resto
entero distancia[n]
//Inicializamos el vector con distancias iniciales
booleano visto[n]
//vector de booleanos para controlar los vértices de los que ya
tenemos la distancia mínima
para cada w ∈ V[G] hacer
  Si (no existe arista entre s y w) entonces
    distancia[w] = Infinito //puedes marcar la casilla con un -1
por ejemplo
  Si no
    distancia[w] = peso (s, w)
  fin si
fin para
distancia[s] = 0
visto[s] = cierto
//n es el número de vértices que tiene el Grafo
mientras que (no estén vistos todos) hacer
  vértice = tomar_el_mínimo_del_vector_distancia_y_que_no_esté
visto;
  visto[vértice] = cierto;
  para cada w ∈ sucesores (G, vértice) hacer
    si distancia[w]>distancia[vértice]+peso (vértice, w) entonces
      distancia[w] = distancia[vértice]+peso (vértice, w)
    fin si
  fin para
fin mientras
fin función.
```

Figura 2.15. Pseudocódigo del algoritmo Dijkstra (Grossmann, 2020)

Al final, se tiene en el vector distancia en cada posición la distancia mínima del vértice salida a otro vértice cualquiera (Javaid, 2013).

Algoritmo Floyd-Warshall

Es un algoritmo de análisis sobre grafos que permite encontrar el camino mínimo en grafos dirigidos ponderados. El algoritmo encuentra el camino entre todos los pares de vértices en una única ejecución, constituyendo un ejemplo de programación dinámica (Roy, 1959). Características:

- Obtiene la mejor ruta entre todo par de nodos.
- Trabaja con la matriz D inicializada con las distancias directas entre todo par de nodos.
- La iteración se produce sobre nodos intermedios, o sea para todo elemento de la matriz se prueba si lo mejor para ir de i a j es a través de un nodo intermedio elegido o como estaba anteriormente, y esto se prueba con todos los nodos de la red. Una vez probados todos los nodos de la red como nodos intermedios, la matriz resultante da la mejor distancia entre todo par de nodos.
- El algoritmo da sólo la menor distancia; se debe manejar información adicional para encontrar tablas de encaminamiento.
- Hasta no hallar la última matriz no se encuentran las distancias mínimas.
- Complejidad es del orden de N elevada a la 3.

En cuanto a sus aplicaciones, el algoritmo de Floyd-Warshall puede ser utilizado para resolver los siguientes problemas según (Kleene, 1958):

- Camino mínimo en grafos dirigidos (algoritmo de Floyd).
- Cierre transitivo en grafos dirigidos (algoritmo de Warshall). Es la formulación original del algoritmo de Warshall. El grafo es un grafo no ponderado y representado por una matriz booleana de adyacencia. Entonces la operación de adición es reemplazada por la conjunción lógica (AND) y la operación menor por la disyunción lógica (OR) (Rosen, 2003).
- Encontrar una expresión regular dada por un lenguaje regular aceptado por un autómata finito (algoritmo de Kleene).
- Inversión de matrices de números reales (algoritmo de Gauss-Jordan).

- Ruta óptima. En esta aplicación es interesante encontrar el camino del flujo máximo entre 2 vértices. Esto significa que, en lugar de tomar los mínimos con el pseudocódigo anterior, se coge el máximo. Los pesos de las aristas representan las limitaciones del flujo. Los pesos de los caminos representan cuellos de botella; por ello, la operación de adición anterior es reemplazada por la operación mínimo.
- Comprobar si un grafo no dirigido es bipartito.

Formulación matemática del algoritmo Floyd-Warshall

El algoritmo de Floyd-Warshall compara todos los posibles caminos a través del grafo entre cada par de vértices. El algoritmo es capaz de hacer esto con sólo V^3 comparaciones (esto es notable considerando que puede haber hasta V^2 aristas en el grafo, y que cada combinación de aristas se prueba). Lo hace mejorando paulatinamente una estimación del camino más corto entre dos vértices, hasta que se sabe que la estimación es óptima.

Sea un grafo G con conjunto de vértices V , numerados de 1 a N . Sea además una función $\text{caminoMinimo}(i,j,k)$ que devuelve el camino mínimo de i a j usando únicamente los vértices de 1 a k como puntos intermedios en el camino. Ahora, dada esta función, nuestro objetivo es encontrar el camino mínimo desde cada i a cada j usando únicamente los vértices de 1 hasta $k+1$.

Hay dos candidatos para este camino: un camino mínimo, que utiliza únicamente los vértices del conjunto $(1\dots k)$; o bien existe un camino que va desde i hasta $k+1$, y de $k+1$ hasta j , que es mejor. Sabemos que el camino óptimo i a j que únicamente utiliza los vértices de 1 hasta k está definido por $\text{caminoMinimo}(i,j,k)$, y está claro que si hubiera un camino mejor de i a $k+1$ a j , la longitud de este camino sería la concatenación del camino mínimo de i a $k+1$ (utilizando vértices $(1\dots k)$) y el camino mínimo $k+1$ a j (que también utiliza los vértices $(1\dots k)$).

Por lo tanto, se puede decir que el $\text{caminoMinimo}(i,j,k)$:

Camino mínimo $(i, j, k) = \min(\text{caminoMinimo}(i, j, k-1), \text{caminoMinimo}(i, k, k-1) + \text{caminoMinimo}(k, j, k-1))$;

$\text{caminoMinimo}(i,j,0) = \text{pesoArista}(i, j)$;

Esta fórmula, es la base del algoritmo Floyd-Warshall. Funciona ejecutando primero $(i,j,1)$ para todos los pares (i,j) , usándolos para después hallar

$\text{caminoMinimo}(i,j,2)$ para todos los pares (i,j) ... Este proceso continúa hasta que $k=n$, y habremos encontrado el camino más corto para todos los pares de vértices (i,j) usando algún vértice intermedio (Ramadiani, 2018).

```
1 /* Suponemos que la función pesoArista devuelve el coste del camino que va de i a j
2   (infinito si no existe).
3 También suponemos que n es el número de vértices y pesoArista(i,i) = 0
4 */
5
6 int camino[][];
7 /* Una matriz bidimensional. En cada paso del algoritmo, camino[i][j] es el camino mínimo
8 de i hasta j usando valores intermedios de (1..k-1). Cada camino[i][j] es inicializado a
9
10 */
11
12 procedimiento FloydWarshall ()
13   para k: = 0 hasta n - 1
14
15     camino[i][j] = mín ( camino[i][j], camino[i][k]+camino[k][j])
16
17   fin para
```

Figura 2.16. Pseudocódigo del algoritmo Floyd-Warshall (Zhang, 2020)

Algoritmo Bellman Ford

El algoritmo de Bellman-Ford determina la ruta más corta desde un nodo origen hacia los demás nodos para ello es requerido como entrada un grafo cuyas aristas posean pesos. La diferencia de este algoritmo con los demás es que los pesos pueden tener valores negativos ya que Bellman-Ford me permite detectar la existencia de un ciclo negativo.

Con respecto a su funcionamiento, el algoritmo parte de un vértice origen que será ingresado, a diferencia de Dijkstra que utiliza una técnica voraz para seleccionar vértices de menor peso y actualizar sus distancias mediante el paso de relajación, Bellman-Ford simplemente relaja todas las aristas y lo hace $V-1$ veces, siendo V el número de vértices del grafo.

Para la detección de ciclos negativos se realiza el paso de relajación una vez más y si se obtuvieron mejores resultados es porque existe un ciclo negativo, para

verificar porque tenemos un ciclo podemos seguir relajando las veces que queramos y seguiremos obteniendo mejores resultados.

2.8.5. Optimización mediante modelos heurísticos

Ahora bien, hablando de optimización, que será una función primordial, se tiene que: El contexto en el que se aplica el modelo de transporte es amplio y puede generar soluciones atinentes al área de operaciones, inventario y asignación de elementos.

El procedimiento de resolución de un modelo de transporte se puede llevar a cabo mediante múltiples modelos como los ejemplos anteriores, pero también se puede hacer uso de la programación lineal común, sin embargo “su estructura permite la creación de múltiples alternativas de solución tales como la estructura de asignación o los métodos heurísticos más populares como Vogel, Esquina Noroeste o Mínimos Costos” (Salazar, 2016).

De esta manera, la programación lineal puede ser utilizada para la resolución de modelos de transporte con su respectivo modelado, y aunque la programación pueda carecer de la practicidad de los métodos de asignación, puede ser de gran importancia dependiendo de la complejidad de las restricciones adicionales que puede presentar un problema en particular. Con base a estos, los métodos latentes en la optimización de rutas dependen de la complejidad y la necesidad del problema que se llegue a plantear. Siguiendo esta argumentación, algunos autores han usado modelos heurísticos para la solución de modelos de optimización de rutas y lo han aplicado en los procesos que llevan a cabo en empresas o instituciones.

Por lo tanto, un modelo heurístico, según Marti (2003) se define como “Un procedimiento para resolver un problema de optimización bien definido mediante una aproximación intuitiva, en la que la estructura del problema se utiliza de forma inteligente para obtener una buena solución”. Por consiguiente, los métodos heurísticos se limitan a proporcionar una buena solución del problema no necesariamente óptima.

El primer tipo de los modelos heurísticos son los métodos constructivos que son

procedimientos capaces de construir una solución a un problema dado y estos, a su vez, se dividen en:

- Estrategia voraz: Partiendo de un punto, se va construyendo paso a paso una solución factible. En cada paso se añade un elemento constituyente de dicha solución, que se caracteriza por ser el que produce una mejora más elevada en la solución parcial para ese paso concreto.
- Estrategia de descomposición: Se divide sistemáticamente el problema en subproblemas más pequeños.
- Métodos de reducción: Identifican características que contienen las soluciones buenas conocidas y se asume que la solución óptima también las tendrá.
- Métodos de manipulación del modelo: Consisten en simplificar el modelo del problema original para obtener una solución al problema simplificado.

El segundo tipo es el método de búsqueda (Vidal, 2013). Este modelo Parte de una solución factible dada y a partir de ella intentan mejorarla. Este se divide:

- Estrategia de búsqueda local 1: Parte de una solución factible y la mejora progresivamente. Para ello examina su entorno y selecciona el primer movimiento que produce una mejora en la solución actual.
- Estrategia de búsqueda local 2: Parte de una solución factible y la mejora progresivamente. Para ello examina su entorno y todos los posibles movimientos seleccionando el mejor movimiento de ellos, es decir aquél que produzca un incremento (en el caso de maximización) más elevado en la función objetivo.
- Estrategia aleatorizada: Para una solución factible dada y un entorno asociado a esa solución, se seleccionan aleatoriamente soluciones vecinas de esa vecindad.

El tercer tipo es la búsqueda exhaustiva tal y como su nombre indica, la búsqueda exhaustiva consiste en evaluar cada una de las soluciones del espacio de búsqueda hasta encontrar la mejor solución global.

El cuarto es la búsqueda local, y es un método metaheurístico para resolver problemas de optimización computacionalmente complejos.

El quinto tipo es la búsqueda tabú, a diferencia de las metaheurísticas analizadas anteriormente, incorpora la memoria de las soluciones que han llevado a la última solución antes de decidir cuál es la siguiente. Está basada en principios generales de la Inteligencia Artificial y fue desarrollada independientemente por Glover (1986) y Hansen (1986).

Algoritmo más adaptable a optimización de rutas

Dados cada uno de los algoritmos anteriores y su explicación, el mejor a utilizar para una optimización eficaz de rutas es el “algoritmo Dijkstra” debido a su practicidad y adaptación a una interfaz gráfica fácil de visualizar.

Capítulo 3

Materiales y métodos

A continuación, se muestra la metodología y sus respectivos materiales a utilizar en el proceso de este proyecto.

3.1. Sensores de proximidad

Los sensores de proximidad seleccionados son los sensores de proximidad Infrarrojo. Características principales: modulo para ajustar la distancia a detectar y tamaño ideal para construir un sistema de control (Keyence Corporation, 2019).

Tipo de sensor	Costos	Características	Manejo o Limitantes
Sensor Magnético	\$100.00	Reaccionan ante los campos magnéticos de imanes permanentes y de electroimanes.	Cuando se utilizan estos sensores, es importante asegurarse de que no existan interferencias cerca del sensor.
Sensor Inductivo	\$70.00	Detectan la proximidad de objetos compuestos de materiales metálicos. Además, genera ondas. Cuando la onda disminuye hasta cierto punto, el sensor conmuta su estado. Lo que indica que detecto un objeto metálico.	Solo detecta objetos metálicos.
Sensor Capacitivo	\$245.00	Detecta la aproximación de cualquier tipo de material.	Tienen una distancia de detección corta y son extremadamente sensibles a los factores ambientales.
Sensor Ultrasónico	\$120.00	Se destaca por su tamaño pequeño, bajo consumo energético, buena precisión y gran alcance.	Enviar una señal ultrasónica inaudible y entrega el tiempo que demora en ir y venir hasta el obstáculo más cercano que detecto.
Sensor Optico	\$38.00	Detectan objetos por medios ópticos y electrónicos.	Fácil alteración de su funcionamiento con alguna fuente de luz distinta a la prevista.
Sensor Infrarrojo	\$65.00	Consta de emisor, detectando la interrupción del rayo de luz al cruzar un objeto entre medio.	Distancia máxima de 2 metros.

Figura 3.1. Tabla comparativa de sensores de proximidad

A continuación, se ilustra el esquema del sensor infrarrojo:

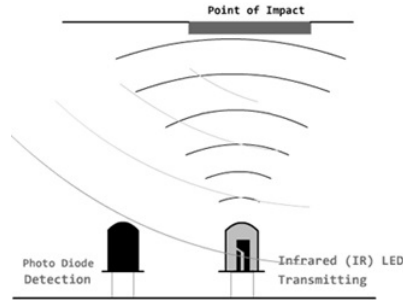


Figura 3.2. Sensor infrarrojo (Llamas, 2020)

3.2. Microcontrolador

El controlador para utilizar es el Arduino uno R3, de esta manera, el contenedor inteligente contará con un pequeño departamento o lugar en la parte superior, para depositar el microcontrolador y que no sea visible y que, además, no sufra algún problema a causa de los desperdicios que se ingresan al contenedor.

Entre sus características principales, el Arduino Uno se describe como una placa de microcontrolador basada en ATmega328P (hoja de datos). Tiene 14 pines de entrada / salida digital (de los cuales 6 se pueden usar como salidas PWM), 6 entradas analógicas, un cristal de cuarzo de 16 MHz, una conexión USB, un conector de alimentación, un encabezado ICSP y un botón de reinicio.

Contiene todo lo necesario para soportar el microcontrolador; simplemente se conecta a una computadora con un cable USB o se enciende con un adaptador de CA a CC o con una batería para comenzar. La placa Uno y la versión 1.0 de Arduino Software (IDE) fueron las versiones de referencia de Arduino, ahora evolucionadas a versiones más nuevas.

3.3. Conexión de sensores con microcontrolador

Para realizar la conexión de los componentes que conforman el prototipo, se toma en cuenta el siguiente plano mecánico y diagrama eléctrico del dispositivo.

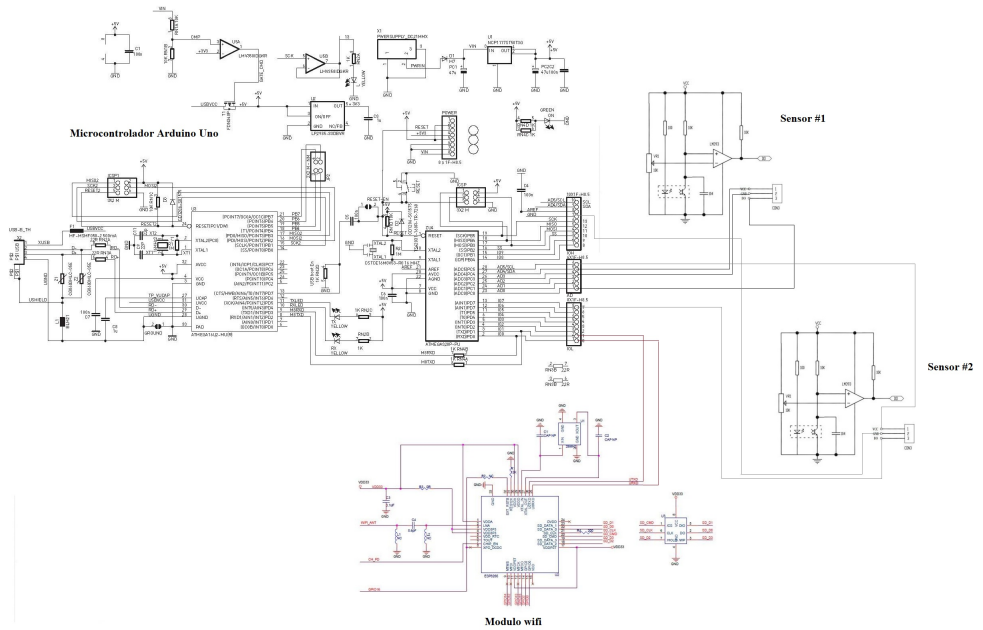


Figura 3.3. Plano mecánico

A continuación, se visualiza como es la conexión física de los sensores infrarrojos con el microcontrolador “Arduino uno R3”.

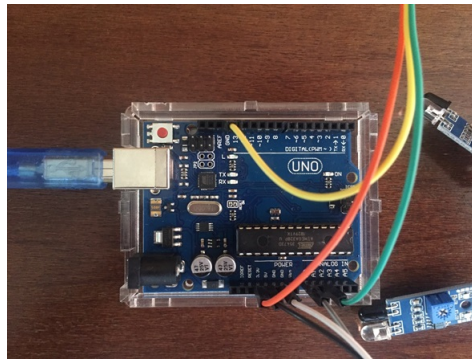


Figura 3.5. Conexión de sensores

En la Figura 3.6, se puede apreciar la conexión de los dos sensores. El primer sensor (cables negro, gris y blanco); que es el encargado de la primera alerta, se muestra conectado en el canal “A0”, por lo que la señal saldrá de esa terminal, por lo tanto, se utilizara un voltaje de 5 voltios y su respectiva conexión a tierra.

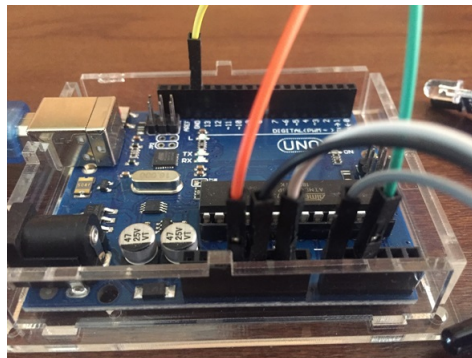


Figura 3.6. Conexión de sensores 2

Por consiguiente, el sensor número dos, está conectado al canal “A2”, pero ahora, este cable se encuentra conectado a un voltaje de 3.3 voltios por la disposición del mismo controlador y por motivos de estética, la tierra se conectará del lado opuesto tal como se puede observar en la Figura 3.7 y se puede visualizar los sensores conectados

a sus respectivas entradas en la Figura 3.8.

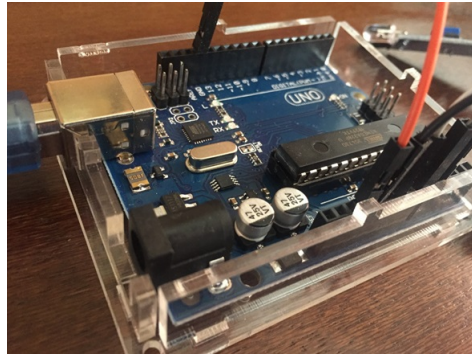


Figura 3.7. Conexión de sensores 3

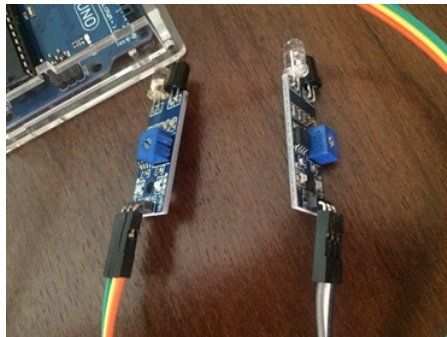


Figura 3.8. Conexión de sensores 4

Finalmente, la conexión esta lista para su funcionamiento de detección de obstáculos.

3.4. Módulo wifi

El módulo esp8266 Esp 12E es el seleccionado para lograr la comunicación vía wi-fi mediante el Arduino al software con el propósito de enviar el estado de llenado del contenedor (Figura 3.11).

Módulo Wifi	Precio	Características
Esp8266 Esp12E	\$60.00 pesos	Su programación se facilita, al no requerir ningún cambio en sus pines para la programación, y disponer de conexión USB. Debido al gran número de software compatible y librerías existente es más fácil la programación del ESP8266.
Esp8266 Esp12	\$50.00 Pesos	Este módulo da acceso a doce pines del ESP8266, 11 GPIO0, 1, 2, 3, 4, 5, 12, 13, 14, 15, y 16 pero por su formato es necesario un adaptador o crear un pcb.
Esp8266 Esp11	\$56.12 pesos	Este módulo dispone de dos GPIO. Saca los pines GPIO 0 y 1 e incluye una antena cerámica.
Esp8266 Esp10	\$107.67 Pesos	Su mayor interés es para usarlo con algún microcontrolador como un simple módulo WIFI con comandos AT. No saca ningún pin GPIO.
Esp8266 Esp09	\$99.00 Pesos	Este módulo dispone de seis GPIO. Este saca los pines GPIO 0, 2, 12, 13, 14, y 16, pero el material es difícil de manipular.

Figura 3.9. Tabla comparativa de módulos wifi

3.5. Prototipo Físico

A continuación, se muestra el prototipo físico construido a partir de las partes que se consideraron.

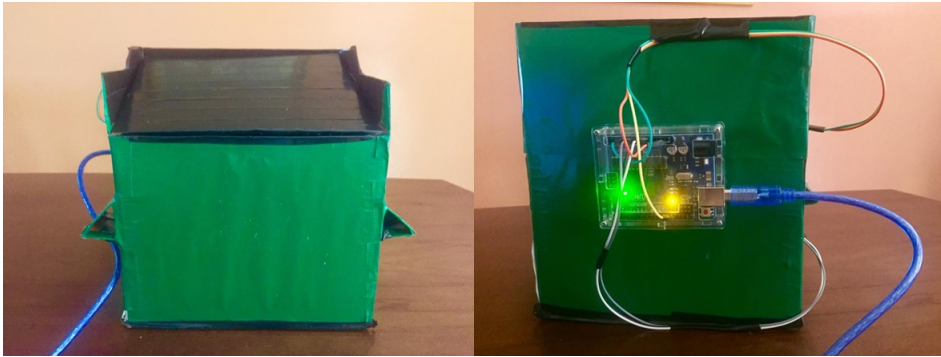


Figura 3.10. Prototipo

3.6. Costos asociados

Recabada la información anterior, se calculan los costos asociados a la parte física del prototipo:

Artículo	Costo
Microcontrolador Arduino uno R3	\$295.00
Contenedor a escala	\$30.00
Cables (6 piezas.)	\$5.00 c/u * 6 = \$30.00
Protector del microcontrolador	\$30.00
Sensores infrarrojos (2 piezas.)	\$65.00 c/u * 2 = \$130.00
Modulo wifi esp8266	\$60.00
Total	\$575.00

Figura 3.11. Costos asociados

Como se puede observar, los costos asociados con cada unas de las piezas que conforman el prototipo físico ascienden a \$575.00 por lo que se puede decir que el costo, es relativamente bajo en la instalación de contenedores normales para su conversión a contenedores inteligentes.

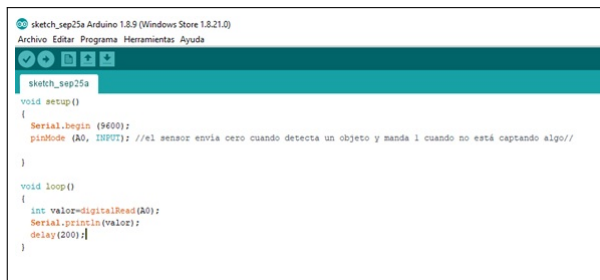
3.7. Programación

La primera parte de la programación del dispositivo, consiste en realizar la lectura de dos sensores, uno de los cuales indica cuando alcanza un nivel de seguridad de llenado (nivel de alerta), y el segundo sensor indicara cuando el contenedor este a su capacidad máxima (Recolección inmediata).

El programa arrojará datos binarios, tal como se explicó en el marco teórico, arrojará un 1 cuando el contenedor no detecte algún objeto o residuo. De la misma forma el sistema arrojará un cero cuando el sensor detecte algún objeto. A continuación, se ilustrará el código que se empleará con una breve explicación por medio de comentarios.

3.7.1. Código dentro del Software

Primeramente, se tiene este código de detectar por medio de un cero y el no detectar por medio un uno.

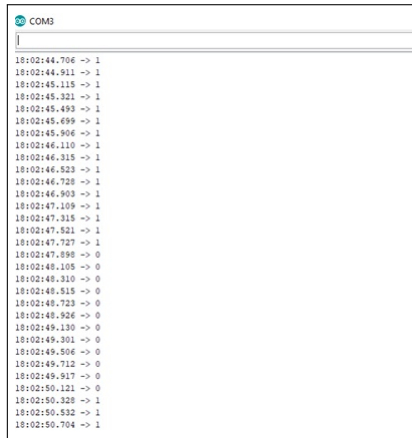
The image shows a screenshot of the Arduino IDE interface. The title bar reads "sketch_sep25a Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)". The menu bar includes "Archivo", "Editar", "Programa", "Herramientas", and "Ayuda". The code editor displays the following C++ code:

```
sketch_sep25a
void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  pinMode (A0, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
}

void loop()
{
  int valor=digitalRead(A0);
  Serial.println(valor);
  delay(200);}
}
```

Figura 3.12. Código de ceros y unos

Este código simplemente muestra mediante el monitor serie cuando se detecta o no algún objeto o residuos con un “delay” de “200” ósea 0.2 segundos. En la figura 3.10, se puede visualizar el comportamiento del código una vez revisado y compilado:



```
COM5
18:02:44.706 -> 1
18:02:44.911 -> 1
18:02:45.115 -> 1
18:02:45.321 -> 1
18:02:45.493 -> 1
18:02:45.699 -> 1
18:02:45.906 -> 1
18:02:46.110 -> 1
18:02:46.315 -> 1
18:02:46.523 -> 1
18:02:46.728 -> 1
18:02:46.903 -> 1
18:02:47.109 -> 1
18:02:47.315 -> 1
18:02:47.521 -> 1
18:02:47.727 -> 1
18:02:47.938 -> 0
18:02:48.105 -> 0
18:02:48.310 -> 0
18:02:48.515 -> 0
18:02:48.723 -> 0
18:02:48.926 -> 0
18:02:49.130 -> 0
18:02:49.301 -> 0
18:02:49.506 -> 0
18:02:49.712 -> 0
18:02:49.917 -> 0
18:02:50.121 -> 0
18:02:50.328 -> 1
18:02:50.532 -> 1
18:02:50.704 -> 1
```

Figura 3.13. Ejecución del código

Por lo tanto, se procede a editar el mismo código, eliminando la condición “if” y cambiando el valor por una impresión que lea “DETECTADO” como se puede ver en la figura 3.11:



```
sketch_sep25b Arduino 1.8.0 (Windows Store 1.8.21.0)
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

sketch_sep25b
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(A0, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
}

void loop()
{
  int valor=digitalRead(A0);
  if(valor==LOW)
  {
    Serial.println("DETECTADO");
  }
  delay(200);
}
```

Figura 3.14. Código con mensaje de detectado

De esta manera, al verificarlo y compilarlo se tiene el siguiente resultado:



```
sketch_sep25b Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)
Archivo Editor Programas Herramientas Ayuda

sketch_sep25b
void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  pinMode (A0, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
}

void loop()
{
  int valor=digitalRead(A0);
  if(valor==LOW)
  {
    Serial.println("DETECTADO");
  }
  delay(200);
}
```

Figura 3.15. Código con mensaje de detectado

De esta forma el lenguaje a interpretar, resultara más claro para el usuario y quedará la transmisión de la información más clara y precisa en el momento. A continuación, la función “delay” se edita cambiando la cantidad de tiempo en el que el sensor detecta el objeto o en nuestro caso los residuos que “caen” al contenedor dando un margen de tiempo de 5 segundos. De esta manera, no existirán falsas alarmas de un contenedor lleno.



```
delay(5000);
```

Figura 3.16. Función delay

Se puede confirmar la función que realiza la función delay dentro del código. A continuación, se muestra dentro de la interfaz plasmada en la Figura 3.17.



```
sketch_sep25b Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)
Archivo Editor Programa Herramientas Ayuda

sketch_sep25b
void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  pinMode (A0, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
}

void loop()
{
  int valor=digitalRead(A0);
  if(valor==LOW)
  {
    Serial.println("DETECTADO");
  }
  delay(5000);
}
```

Figura 3.17. Función delay dentro del código

De esta manera, al configurar el primer sensor y al comprobar que funciona satisfactoriamente, se procede a ingresar el segundo sensor y modificar el mensaje de impresión del primer sensor ya configurado. Por lo tanto, se tiene la Figura 3.18 con los dos sensores ingresados en el sistema, Como dato inicial, se conectó el sensor numero dos a su respectivo puesto de señal “A2” y se declaró como “valor2” para su lectura e imprimirse como “detectado sensor dos” para su simulación.



```
sketch_sep25b
void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  pinMode (A0, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
  pinMode (A2, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
}

void loop()
{
  int valor=digitalRead(A0);
  if(valor==LOW)
  {
    Serial.println("DETECTADO SENSOR 1");
  }
  delay(5000);

  int valor2=digitalRead(A2);
  if(valor2==LOW)
  {
    Serial.println("DETECTADO SENSOR DOS");
  }
  delay(5000);
}
```

Figura 3.18. Dos sensores ingresados

Un dato que se debe tener en cuenta en la simulación, es que, en este sistema de control, el punto es que, al detectar el primer sensor, los residuos depositados, solo enviara una señal de “alerta”, notificándole al usuario que el primer nivel esta lleno. De esta manera, el usuario estará alerta de cuando se llegue al nivel dos, que es de “recolección inmediata”. A continuación, se modifican las impresiones por “Nivel de alerta sensor 1” al sensor 1 y “Recolección Inmediata sensor 2” respectivamente (Figura 3.19).



```
sketch_sep25b Arduino 1.8.9 (Windows Store 1.8.21.0)
Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

sketch_sep25b
void setup()
{
  Serial.begin (9600);
  pinMode (A0, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
  pinMode (A2, INPUT); //el sensor envia cero cuando detecta un objeto y manda 1 cuando no está captando algo//
}

void loop()
{
  int valor=digitalRead(A0);
  if(valor==LOW)
  {
    Serial.println("NIVEL DE ALERTA SENSOR 1");
  }
  delay(5000);

  int valor2=digitalRead(A2);
  if(valor2==LOW)
  {
    Serial.println("RECOLECCION INMEDIATA SENSOR 2");
  }
  delay(5000);
}
```

Figura 3.19. Mensaje editado por nivel de alerta y recolección inmediata

A continuación, en la Figura 3.20 se muestra la simulación de la detección de residuos de los dos sensores, es importante señalar que el tiempo de lectura de simulación de los sensores es cada 5 segundos, por lo que al llegar al primer nivel de alerta es normal que esta detección continúe debido a que alguien pueda retirar residuos del contenedor, y así evitar errores de recolección cuando el contenedor aun no llegue a su “Recolección inmediata”.

```
COM3
|
|
13:36:03.193 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:36:13.180 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:36:23.184 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:36:33.221 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:37:03.229 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:37:43.273 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:37:48.288 -> RECOLECCION INMEDIATA SENSOR 2
```

Figura 3.20. Simulación

Una vez llegada la detección de residuos a su “Recolección inmediata”, el sistema estará notificando que tanto el sensor 1 (nivel de alerta) como el sensor 2 (Recolección inmediata) estarán detectando residuos, por lo cual sabremos que el contenedor esta totalmente lleno y como se explicó en el párrafo anterior, no existirán falsas alarmas de una recolección a medias en el caso de que alguien retire residuos del contenedor y disminuya su nivel. A continuación, es posible ver este comportamiento del sistema cuando el contenedor llega a su capacidad máxima (Figura 3.21).

```
COM3
|
|
13:46:43.698 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:46:53.733 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:47:03.707 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:47:13.731 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:47:23.761 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:47:28.722 -> RECOLECCION INMEDIATA SENSOR 2
13:47:33.736 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:47:38.747 -> RECOLECCION INMEDIATA SENSOR 2
13:47:43.761 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:47:48.775 -> RECOLECCION INMEDIATA SENSOR 2
13:47:53.741 -> NIVEL DE ALERTA SENSOR 1
13:47:58.753 -> RECOLECCION INMEDIATA SENSOR 2
```

Figura 3.21. Comportamiento del sistema a capacidad máxima

Posteriormente se hace el cambio al idioma ingles como se ilustra en la Figura 3.22.

```

COM3
12:02:25.727 -> Alert Level Sensor 1
12:02:35.711 -> Alert Level Sensor 1
12:02:45.742 -> Alert Level Sensor 1
12:02:55.725 -> Alert Level Sensor 1
12:03:00.775 -> Immediate Pickup Sensor 2
12:03:05.744 -> Alert Level Sensor 1
12:03:10.759 -> Immediate Pickup Sensor 2
12:03:15.751 -> Alert Level Sensor 1
12:03:20.766 -> Immediate Pickup Sensor 2

```

Figura 3.22. Simulación a capacidad máxima (idioma inglés)

De esta manera, el funcionamiento del sistema de los niveles de control de residuos por medio del software del microcontrolador queda resuelto.

3.7.2. Sistema de comunicación en tiempo real basado en una base de datos

Como se ilustra anteriormente, dentro del código del software del microcontrolador, se agregó la herramienta “delay” cuya función es programar cada determinado tiempo, el sensado para la detección de residuos (Niplesoft, 2019). De esta manera, ahora se estará notificando por medio de una base de datos en tiempo real, que contenedor está llegando a su capacidad máxima o “Recolección Inmediata”.

Data Received

Data from the current data source will appear below as received.

Current data

Hour	E1	E2	E3	E4	E5
12:14:52.140	1				

Información histórica

Hour	E1	E2	E3	E4	E5
12:13:27.103		0			
12:13:37.087		0			
12:13:47.102		0			
12:13:57.101		0			
12:14:07.116		0			
12:14:17.123		0			
12:14:27.122		0			
12:14:37.137		0			
12:14:47.148		0			
12:14:52.140	1				

Figura 3.23. Comunicación en tiempo real

De esta forma, el sistema muestra en tiempo real la actividad de cada uno de los contenedores de 50 empresas maquiladoras de la ciudad que se tomaron

aleatoriamente en una base de datos que se mostrara a continuación, y se recibe la hora en que se detecta cada nivel de residuos.

El sistema envía un “0” cuando el sistema detecta el primer nivel de alerta del sensor 1 y cuando el contenedor está lleno, envía un “1” que significa “Recolección inmediata”.

De esta manera, el funcionamiento del sistema de los niveles de control de residuos queda resuelto y a su misma vez, los datos mostrados son enviados al usuario mediante un módulo wifi implementado en el microcontrolador (Modulo Esp8266). o por medio de conexión de forma directa.

3.7.3. Programación de ruta más corta basada en la variante del Algoritmo Dijkstra

Para la programación de la ruta mas corta basada en la variante del algoritmo Dijkstra, se repasa el teorema que se examinó en el capítulo 2, donde dice que:

El algoritmo de Dijkstra realiza $O(n^2)$ operaciones (sumas y comparaciones) para determinar la longitud del camino más corto entre dos vértices de un grafo ponderado simple, conexo y no dirigido con n vértices (Javaid, 2013).

Por lo tanto, con base a la formula del tiempo de ejecución del algoritmo:
 $O(-A-.Tdk + -v-.Tdm)$

Se extrae la minima distancia de cada uno de los vertices y nodos.

De esta manera, al detectar “n” número de contenedores a su capacidad máxima por medio de los sensores, es momento de recolectarlos mediante la ruta más corta. Previamente, como se mencionó en los párrafos anteriores, se ha realizado una base de datos de 50 empresas maquiladoras al azar en Ciudad Juárez, como usuarios del servicio de los “Contenedores inteligentes”.

Se ha tomado en cuenta que el punto de partida seria desde la empresa SELIC S.A. DE C.V (Empresa recolectora de residuos en maquiladoras en Ciudad Juárez,

Chihuahua). Esta base de datos, muestra las coordenadas geográficas de cada empresa, direcciones y sus distancias mínimas basadas en el algoritmo Dijkstra que previamente fueron establecidas hacia cada una de las 50 empresas incluyendo el punto de partida.

Figura 3.24. Base de datos de 50 empresas maquiladoras de la ciudad

Coordenadas	Origen/Destino	Nombre	Direccion	E1	E2	E3	E4
31°40'51.5"N 106°25'26.0"W	E1	Lear La Cuesta	Comunitario Jarudo, 62659 Cd Juárez, Chih.	0	6.6	3.7	8.5
31°42'46.7"N 106°23'51.1"W	E2	Aptiv Juárez, Bermúdez.	Bermúdez, Cd Juárez, Chih.	7.1	0	10.3	1.9
31°42'27.7"N 106°27'14.6"W	E3	Conductores Tecnológicos de Juárez, S.A. de CV (Contec.1)	32285, Parque Industrial de los Atecas 211, Atecas, 32280 Cd Juárez, Chih.	2.6	10.2	0	12.1
31°43'20.5"N 106°23'24.1"W	E4	FKI de Juárez	Luis L León 9691, Parcelas Ejido Jesus Carranza, Cd Juárez, Chih.	8.8	1.9	12	0
31°38'51.8"N 106°27'25.6"W	E5	Werner, North Gate, Ciudad Juárez, Chih.	North Gate, 32674 Cd Juárez, Chih.	7.9	13.4	5.4	15.7
31°40'28.0"N 106°20'53.5"W	E6	Naps-Juárez, S. de R.L. de C.V.	Parque Industrial de los Atecas, Atecas, 32280 Cd Juárez, Chih.	3.1	9.8	0.6	13
31°44'53.3"N 106°24'51.3"W	E7	Eaton Cooper Bussmann	Partido Doblado, Cd Juárez, Chih.	9.1	5.4	12.1	4.6
31°44'22.1"N 106°26'59.3"W	E8	Strattec de Mexico Planta 1	Auxiliar No. 1, Gema, 32648 Cd Juárez, Chih.	4.7	8.8	3.2	10.7
31°36'45.6"N 106°22'06.4"W	E9	Toro Company de Mexico Planta 1	Bulevar Independencia 2159, Americas, 32695 Cd Juárez, Chih.	15.2	16.6	17.3	18.5
31°42'06.8"N 106°27'05.4"W	E10	Honeywell, Parque Industrial Juárez, Juárez, Ciudad Juárez	Parque Industrial Juárez 3238, Juárez, 32550 Cd Juárez, Chih.	4.7	8.7	4.1	10.8
31°39'58.6"N 106°23'41.4"W	E11	Harman De México, S. De R. L.	Lote Bravo, Av. de las Torres 2290, Los Bravos, 32575 Cd Juárez, Chih.	10.2	11.9	13.3	13.8
31°39'18.8"N 106°22'22.1"W	E12	Coficab Juárez	Circuito Intermex Sur 1551 Oriente Parque Industrial Intermex Sur 32575, Cd Juárez, Chih.	23	24.2	24.9	26.1
31°37'42.3"N 106°25'21.5"W	E13	Tecma Planta 26	Aerojuárez, 32696 Cd Juárez, Chih.	9.6	11.6	10.2	13.5
31°39'37.6"N 106°20'26.2"W	E14	Lear Corporation planta Rio Bravo	Rio Bravo 3226, Rio Bravo, 32557 Cd Juárez, Chih.	11.8	10.6	13.7	12.4
31°38'45.5"N 106°22'45.8"W	E15	Medtronic/MMI	Bivrd Zaragoza 1269, Desarrollo Salavcar, 32573 Cd Juárez, Chih.	7.4	9.3	9.3	11.1
31°41'40.1"N 106°25'56.2"W	E16	TERMOCONTROL	Av. Prof. R. Rivera Lara 6440, Ramón Rivera Lara, 32605 Cd Juárez, Chih.	2.1	6.5	5	8.4
31°41'43.1"N 106°26'06.0"W	E17	Yasaki Planta 2	Ramón Rivera Lara 6214, Ramón Rivera Lara, 32605 Cd Juárez, Chih.	2.9	6.7	4.9	8.6
31°39'30.1"N 106°20'18.8"W	E18	Robert Bosch sistemas Automotrices JuP1 SAESA	Parque Industrial, Ave Robert Bosch #1150, Rio Bravo, 32557 Cd Juárez, Chih.	13.4	12.2	16	14.1
31°38'12.1"N 106°27'02.7"W	E19	Foxconn Casas Grandes	Bulevar Oscar Flores San 8951, Nuevo Hipódromo, 32675 Cd Juárez, Chih.	7	12.6	5.9	14.9
31°37'47.4"N 106°23'20.8"W	E20	Scientific Atlanta México, S. De R.L. De C.V.	Intermex, 32575 Ciudad Juárez, Chih.	8.8	10.6	10.4	12.4
31°37'54.7"N 106°23'48.6"W	E21	Bel Manufacturera	Calle Santiago Blancas 551, Terrazas del Valle, 32557 Cd Juárez, Chih.	10.2	12	13.3	13.8
31°39'27.5"N 106°20'38.8"W	E22	MGS Tech Inc.	Manuel Sandoval Vallarta No. 420, Parque, Rio Bravo, 32557 Cd Juárez, Chih.	11.5	10.3	14.1	12.2
31°42'03.8"N 106°27'05.3"W	E23	Motores Electricos de Juárez, MEJ #2 (Regal Beloit)	Fernando Borreguero, Parque Industrial Juárez 3325, Juárez, 32630 Cd Juárez, Chih.	4.6	8.6	4	10.5
31°42'30.5"N 106°27'00.2"W	E24	Strattec de Mexico planta 2	7939, Av. de los Atecas, Atecas, 32280 Cd Juárez, Chih.	3.2	9.8	0.45	11.7

Figura 3.25. Acercamiento a la base de datos

Por consiguiente, a modo de simulación, se han extraído los datos de 4 empresas maquiladoras y posteriormente se destacan sus respectivas coordenadas:

Coordenadas	Origin / destiny	Name	Address
31°40'51.5"N 106°25'26.0"W	E1	Lear La Cuesta	Comunitario Jarudo, 62659 Cd Juárez, Chih.
31°39'18.8"N 106°22'22.1"W	E12	Coficab Juárez	Circuito Intermex Sur 1551 Oriente Parque Industrial Intermex Sur 32575, Cd Juárez, Chih.
31°37'47.4"N 106°23'20.8"W	E20	Scientific Atlanta México, S. De R.L. De C.V.	Intermex, 32575 Ciudad Juárez, Chih.
31°42'03.8"N 106°27'05.3"W	E23	Motores Electricos de Juárez, MEJ #2 (Regal Beloit)	Fernando Borreguero, Parque Industrial Juárez 3325, Juárez, 32630 Cd Juárez, Chih.
31°42'08.5"N 106°27'57.4"W	SP	Selicsa S.A. de C.V.	Bivrd Francisco Villareal Torres #11540, Partido Senecu, 32459 Cd Juárez, Chih.

Figura 3.26. Datos extraídos

Containers that require attention	GPS coordinates
E1	31°40'51.5"N 106°25'26.0"W
E12	31°33'18.8"N 106°22'22.1"W
E20	31°37'47.4"N 106°23'20.8"W
E23	31°42'03.8"N 106°27'05.3"W
Starting Point	31°42'08.5"N 106°22'57.4"W

Figura 3.27. Datos extraídos en nodos

Según las distancias mínimas basadas en la variante del algoritmo Dijkstra que se extrajeron de la base de datos, se elabora el orden de la ruta a seguir, de forma manual partiendo del punto de partida.

	E1	E12	E20	E23	PP
PP	12.2	25.1	12.3	13.6	0
E23	4.6	25.6	12.7	0	10.6
E1	0	23.6	10.7	4.5	8.6
E20	8.8	14.5	0	12.7	8.5
Orden de ruta a seguir PP-E1-E23-E20-E12					

Figura 3.28. Ruta a seguir

Las distancias mínimas extraídas mediante el algoritmo se almacenan dentro del código del software elaborado llamado "Route Optimizer". Al elaborar el software, se incluyen algunas librerías especiales para la incorporación del satélite de "Google maps" como la librería "Gmaps" que incluyen vistas del mapa del tipo normal, relieve y satélite (Google Maps, 2005).

Además, se definen parámetros para el ingreso de datos como latitud y longitud con el objetivo de pre-visualizar alguna ubicación y conocer su respectiva latitud y/o longitud (Figura 3.29).

Una de las características del software, es que se puede adquirir el grafo de ruta en forma polinomial en cada uno de los puntos ingresados por el usuario (Figura 3.30).

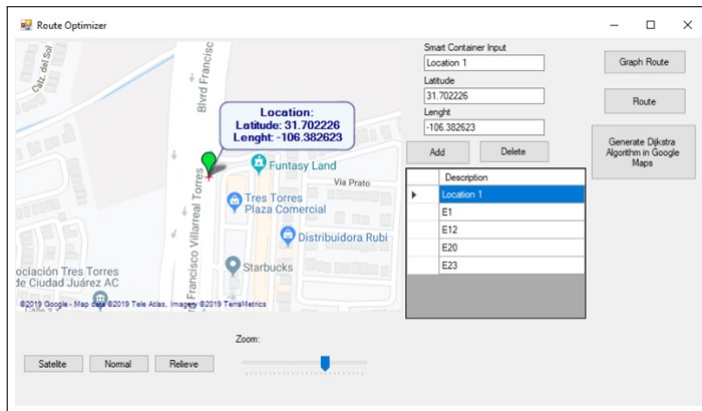


Figura 3.29. Route Optimizer

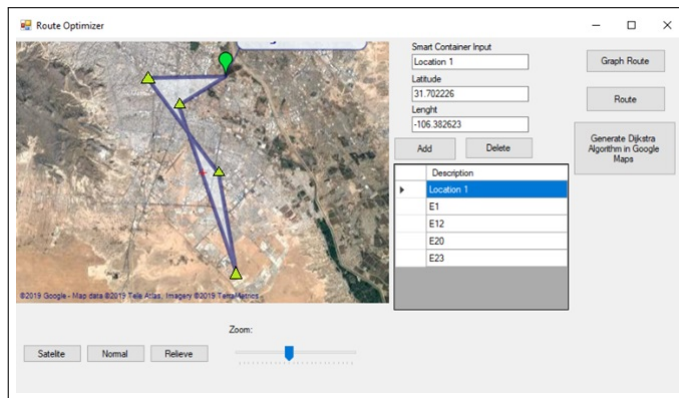


Figura 3.30. Grafo de la ruta

Ahora bien, se procede a elaborar la estructura para la generación del algoritmo Dijkstra. Por lo tanto, se edita el botón “Generate Dijkstra Algorithm In Google Maps” remplazándolo por dos botones: Selección Asistida y Selección Manual (Figura 3.31).

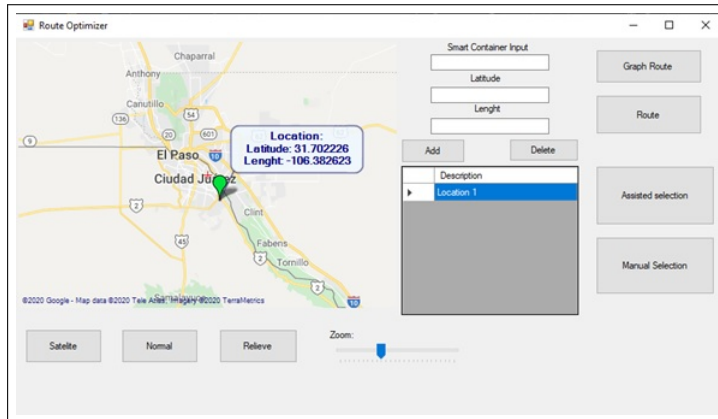


Figura 3.31. Selección asistida y selección manual

Es importante analizar la estructura del lenguaje de programación del cual se elaboró la selección asistida y la selección manual. Por lo cual, primero se analiza la estructura de la selección asistida.

Cuando se ingresa el código en la “Selección Asistida”, se debe tomar en cuenta que el usuario que operará dicho software, tendrá que saber previamente algunos datos o información para llegar a su finalidad.

En este caso, el usuario tiene que conocer hacia que puntos geográficos se va a desplazar el vehículo para la recolección de contenedores. Como ya se ha mencionado, estos puntos geográficos se conocerán por medio de un sistema de sensores que al ser activados, se mostrará su respectivo estatus en el sistema.

De esta manera, a continuación se muestra parte del código del software estructurado en diferentes submenús para una mejor organización de este. Primeramente, se tiene el submenú de “Selección Asistida” tal y como se muestra en la Figura 3.32.

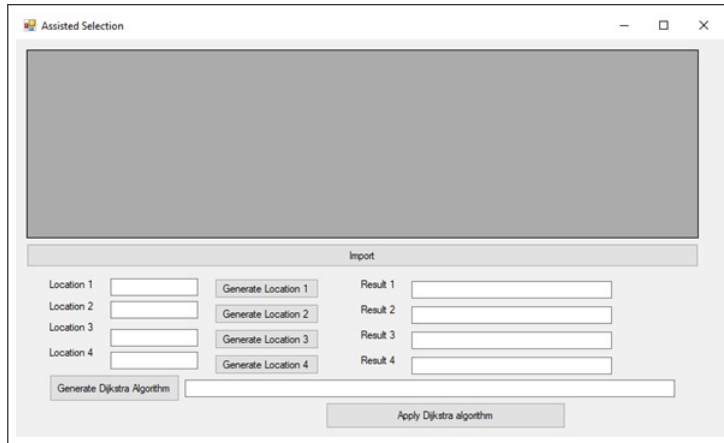


Figura 3.32. Selección asistida

La finalidad de este submenú, es mostrar los datos con los que va a trabajar el usuario. Así que, la primer función de este menú es mostrar en pantalla los puntos que se activan mediante una base de datos previa en tiempo real ya mostrada anteriormente (Sistema de comunicación en tiempo real basado en una base de datos). Por lo tanto, se elabora el código en el botón “Import” para importar esta base de datos a este submenú por medio de una pantalla, DataGridView (Figura 3.33).

```

27  Inference
28  private void btnImport_Click(object sender, EventArgs e)
29  {
30      string conexion = "Provider = Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source = C:/Users/ASIS/Desktop/Data Streamer sensores funcionando.xlsx;
31      OleDbConnection connector = default(OleDbConnection);
32      connector = new OleDbConnection(conexion);
33      connector.Open();
34
35      OleDbCommand consulta = default(OleDbCommand);
36      consulta = new OleDbCommand("select * from [datos]",connector);
37
38      OleDbDataAdapter adaptador = new OleDbDataAdapter();
39      adaptador.SelectCommand = consulta;
40
41      DataSet ds = new DataSet();
42
43      adaptador.Fill(ds);
44
45      dataGridView1.DataSource = ds.Tables[0];
46
47      connector.Close();
48
49  }
50

```

Figura 3.33. Código del DataGridView

La finalidad del código es buscar la base de datos por medio de la extensión, el nombre del archivo y el nombre de página.

3.7.4. Programación del Algoritmo Dijkstra por medio de Identidades

El siguiente paso de esta metodología de programación, es generar las locaciones o puntos por medio de “identidades”. Al generar identidades en cada de uno de los 4 puntos geográficos que estamos simulando, permitirá tener un mayor control y la generación de un orden consecutivo por medio de las distancias al momento de aplicar el Algoritmo Dijkstra.

Por lo cual, resulta efectivo asignar dentro del código, una serie de condiciones a cada punto geográfico junto con su respectiva identidad, basada en su hipervínculo individual para la concatenación de estos. De esta manera, la concatenación se realiza mediante un orden establecido por medio de fórmulas basadas en sus distancias.

Primeramente, se realiza la asignación individual a cada punto geográfico tal y como muestra en la Figura 3.34.

```
198 private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
199 {
200     int Location1;
201     Location1 = Convert.ToInt32(txtLocation1.Text);
202
203     if (Location1 == 1)
204     {
205         txtResult1.Text = "/Areas/Coasta/Comunicacion/Jacobs_sClouds/Jsacs_sCloud_/#31.688729_-186.418922_142/?data=1a6146114e1214e51a6113a8d6e756df";
206     }
207     if (Location1 == 12)
208     {
209         txtResult1.Text = "/OP/OP/OP/Jsacs_sClouds/Jsacs_sCloud_/#31.6318164_-186.461223_132/?data=1a6146114e1214e51a6113a8d6e756df";
210     }
211     if (Location1 == 20)
212     {
213         txtResult1.Text = "/Scientific/Estadistica/Mexico_VS_Deriv_Lib/Doc_V.../Estadistica/Jsacs_sCloud_/#31.6783132_-186.418926_132/?data=1a6146114e121";
214     }
215     if (Location1 == 23)
216     {
217         txtResult1.Text = "/Noticias/Jsacs_sClouds/Jsacs_sCloud_/#31.6783132_-186.418926_132";
218     }
219 }
220
221 }
```

Figura 3.34. Asignación individual de identidades


```

368 //E_COFI200
369 else if (txtresult1.Text == "/COFICAB(Planta+Jurez),+Ciudad+Jurez,+CHib./@11.4318164,-186.461273,122/data=361461461374e121a651a1110b08e75db
370 {
371     totalgritme.Text = ("MLIC,+@10rdFranciscoVillarreal+Torres+8211548,+Partido+Semecá,+32459+Cd+Jurez,+CHib./@11.7188221,-186.4128472,131/6
372 }
373
374 //E_COFI201
375 else if (txtresult2.Text == "/COFICAB(Planta+Jurez),+Ciudad+Jurez,+CHib./@11.4318164,-186.461273,122/data=361461461374e121a651a1110b08e75db
376 {
377     totalgritme.Text = ("MLIC,+@10rdFranciscoVillarreal+Torres+8211548,+Partido+Semecá,+32459+Cd+Jurez,+CHib./@11.7188221,-186.4128472,131/6
378 }
379
380 //E_COFI202
381 else if (txtresult3.Text == "/COFICAB(Planta+Jurez),+Ciudad+Jurez,+CHib./@11.4318164,-186.461273,122/data=361461461374e121a651a1110b08e75db
382 {
383     totalgritme.Text = ("MLIC,+@10rdFranciscoVillarreal+Torres+8211548,+Partido+Semecá,+32459+Cd+Jurez,+CHib./@11.7188221,-186.4128472,131/6
384 }
385
386 //E_COFI203
387 else if (txtresult4.Text == "/COFICAB(Planta+Jurez),+Ciudad+Jurez,+CHib./@11.4318164,-186.461273,122/data=361461461374e121a651a1110b08e75db
388 {
389     totalgritme.Text = ("MLIC,+@10rdFranciscoVillarreal+Torres+8211548,+Partido+Semecá,+32459+Cd+Jurez,+CHib./@11.7188221,-186.4128472,131/6
389 }

```

Figura 3.41. Formula del nodo 12

```

390
391
392 @mdc4229621c8181df72a21d-186.377827612d31.71075391a51a1110b08e75db08ccff8f@bc892946888888889b12a21d-186.372888612d31.5551892");
393
394
395 @m110b08e75db08ccff8f@mdc4229621c8181df72a21d-186.377827612d31.71075391a51a1110b08e75db08ccff8f@bc892946888888889b12a21d-186.372888612d31.5551892");
396
397
398 @m110b08e75db08ccff8f@mdc4229621c8181df72a21d-186.377827612d31.71075391a51a1110b08e75db08ccff8f@bc892946888888889b12a21d-186.372888612d31.5551892");
399
400
401 @m110b08e75db08ccff8f@mdc4229621c8181df72a21d-186.377827612d31.71075391a51a1110b08e75db08ccff8f@bc892946888888889b12a21d-186.372888612d31.5551892");
402

```

Figura 3.42. Formula del nodo 12 (continuación)

el sistema indique que no aplica alguna de ellas. De esta manera, se ingresa la fórmula manual donde dice que se mostrara el orden neutral de cada una de las cajas de texto en su respectivo orden consecutivo como se muestra en la Figura 3.43.

```

391 |2m21d-186.377827612d31.71075391a51a1110b08e75db08ccff8f@bc892946888888889b12a21d-186.372888612d31.5551892");
392 |txtresult1.Text + txtresult2.Text + txtresult3.Text + txtresult4.Text;
393 |

```

Figura 3.43. Formula neutral

3.7.6. Aplicar el algoritmo Dijkstra

En esta sección es de gran importancia el uso de la “clave única” generada con base a las fórmulas que se implementaron. El siguiente paso es, que, con base a la generación de la clave, automáticamente al oprimir el botón de “Apply Dijkstra Algorithm” se redireccionará mediante paginas web a la ruta mas optima de cada uno de los nodos ingresados por el usuario.

La redirección hacia las rutas indicadas por el usuario se realiza mediante una serie de condiciones dadas donde se toma la decisión con base a la ya mencionada “Clave única”, que se generó por el uso de identidades y sus fórmulas.

A continuación, se muestra la instrucción que permite abrir sitios web con base a esta “Clave Única”. Cabe destacar que, como se ha mencionado, la interfaz en la que se abrirá la ruta optima es “Google Maps”.

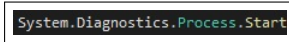


Figura 3.44. Instrucción para abrir paginas web

3.7.7. Selección manual

La selección manual a comparación de la selección asistida, muestra una interfaz mas sencilla de utilizar ya que no cuenta con una pantalla previa donde se indique cuales ubicaciones requieren atención.

Esta selección, se utiliza cuando el usuario conoce sin consultar al sistema cuales puntos tienen necesidad. Previamente se sabe de su conocimiento por otros medios, de los cuales pueden ser: una llamada telefónica donde se le informa que cierto contenedor o nodo requiere o requerirá atención, mensaje de texto u otros medios. Se muestra el submenú de la selección manual en la Figura 3.45.

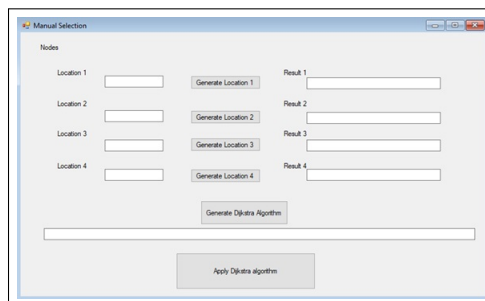


Figura 3.45. Selección manual

Ahora bien, implementado este procedimiento que abarca desde la elaboración de sensores hasta la misma programación del programa, se observa el comportamiento que se muestra en las siguientes imágenes por medio de una simulación en el programa, en el que previamente se realizaron cambios a su

estética: Primeramente, se ingresa a la aplicación tal como se ve en la Figura 3.46.

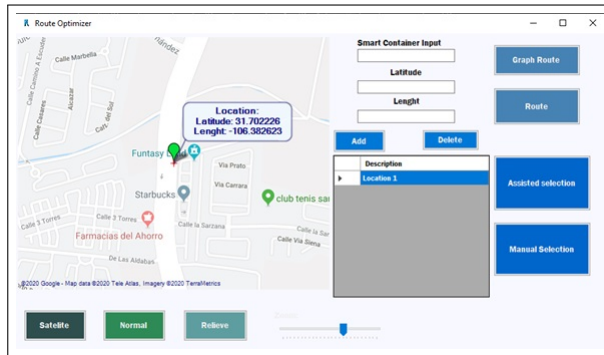


Figura 3.46. Route Optimizer (inicio)

Posteriormente, se ingresa al submenu de “Selección Asistida” y se importa la base de datos en el botón “Import” y se ingresa las 4 ubicaciones al azar con las que se cuenta (nodo 1, 12, 20 y 23) en cualquier orden dentro de las cajas de texto. Cabe destacar que solo se cuenta con un dispositivo de comunicación, por lo cual solo se activan los sensores del nodo 1. Posteriormente, se generan los resultados y se genera la clave única donde se aplica el “Algoritmo Dijkstra” (Figura 3.47).

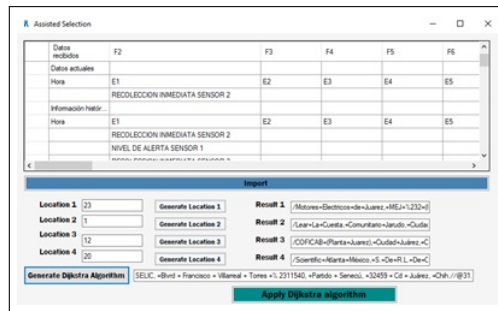


Figura 3.47. Selección Asistida

Finalmente se presiona el botón “Apply Dijkstra Algorithm” y automáticamente se redirecciona a la interfaz web “Google Maps” donde se puede visualizar la ruta

optima con base al algoritmo (Figura 3.48 y Figura 5.2).

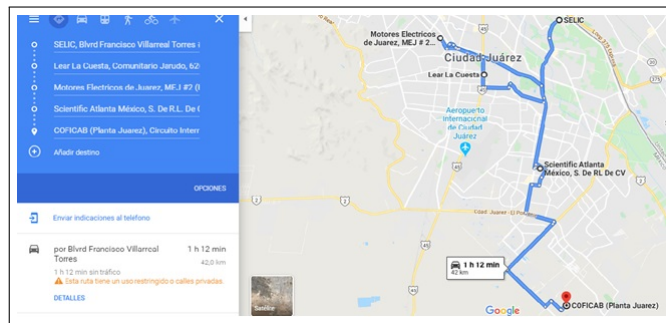


Figura 3.48. Ruta Optima

Ahora bien, si se hace una comparación de una búsqueda habitual tomando en cuenta estos 4 nodos, se tiene que existe una reducción de distancia del 43.31 %, por lo que resulta factible el uso del software.

De esta manera, se puede observar la gran importancia del uso de este software, ya que, como sistema de monitoreo, otorga gran ayuda a la reducción y optimización de recursos mediante el algoritmo planteado.

Esto a su vez, resulta cómodo al trabajar con una interfaz amigable donde el usuario aprende con facilidad las acciones básicas de este software.

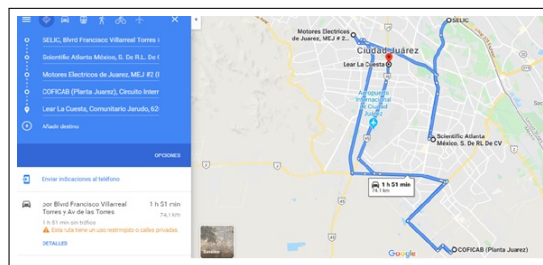


Figura 3.49. Ruta Habitual

Capítulo 4

Resultados

Una vez obtenida la información descrita anteriormente, que abarca desde el planteamiento del problema, su marco teórico, hasta su respectiva metodología, donde se pudo destacar a detalle las herramientas esenciales del proyecto, como es el caso del software “Route Optimizer”, es necesario realizar simulaciones de optimización de rutas y de recolección, con el propósito de validar cada una de las hipótesis planteadas al principio de este documento.

Antes de mostrar estos resultados, es importante destacar que, el desarrollar e implementar un sistema de gestión en los contenedores industriales será la solución para el ahorro de recursos y evitar gastos innecesarios.

4.1. Primera Hipótesis

De esta manera, la primera hipótesis nos dice que:

La interfaz del sistema de comunicación registrará cuando el contenedor llegue a su capacidad máxima y de esta manera, informará sobre el estatus de los contenedores a su máxima capacidad para su recolección.

- *H0: La μ del tiempo de recolección programado para un contenedor en específico es igual a la μ del tiempo de llenado reportado por los contenedores inteligentes.*
- *H1: La μ del tiempo de recolección programado para un contenedor en*

específico es diferente a la μ del tiempo de llenado reportado por los contenedores inteligentes.

Para probar esta hipótesis se recabó información de contenedores de desechos sólidos ubicados en 10 diferentes puntos de la ciudad, mediante investigación se observó que el tiempo de recolección programado para los contenedores por la empresa SELIC S.A. de C.V. es cada día martes, sin embargo se pudo observar que los tiempos de llenado de los contenedores era inferior a esa frecuencia, lo que ocasionaba problemas de contaminación ambiental en el entorno por el desbordamiento de los contenedores (4.3. Ahora bien, la prueba estadística utilizada fue la "Prueba t de una muestra", donde se enumeran los días en un período de una semana.

De esta manera, se generaron los datos de 10 períodos de observación y el día en que se llenó cada contenedor.

#	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11
	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo	Lunes	Ma			Dias de llenado
1	1	2	3	4	5	6	7	8			5
2											6
3											4
4											7
5											6
6											5
7											3
8											4
9											6
10											4

Figura 4.1. Generación de datos con base a los días de llenado

La Figura 4.2 muestra los datos de la "prueba t de una muestra", evaluada al 95 % de confianza. Como se puede observar, el valor de P-Value obtenido (0.000) es menor que el valor de alfa (0.05), lo que hace cumplir la hipótesis alternativa (H1), donde se menciona que el tiempo promedio de recolección programado para un contenedor en específico es diferente al tiempo promedio de llenado reportado por los contenedores inteligentes, esto asumiendo que el tiempo promedio de llenado de los contenedores inteligentes será comunicado por el dispositivo de medición y comunicación cuando los desperdicios depositados en el contenedor inteligente alcancen el nivel de detección indicado por los sensores.

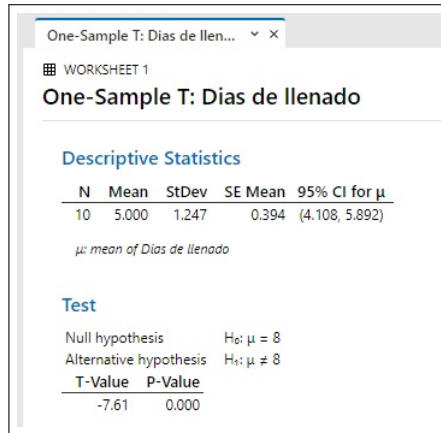


Figura 4.2. Distribución t de días de llenado

La Figura 4.3 muestra una imagen real de uno de los contenedores que se tomaron en cuenta para la prueba de hipótesis, mostrando la Figura 4.6 el nivel de sobresaturamiento del mismo.



Figura 4.3. Contenedor convencional #1



Figura 4.4. Interior del contenedor convencional #1

4.1.1. Prueba de normalidad

De la misma manera, se realiza una prueba de normalidad para esta hipótesis, con la finalidad de conocer si población está distribuida normalmente.

Contenedor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tiempo de llenado (días)	5	6	4	7	6	5	3	4	6	4

Figura 4.5. Datos

De esta manera, la siguiente imagen despliega la prueba de normalidad utilizando un nivel de confianza del 95 %, es posible observar que el P-Value obtenido (0.357) es mayor que el valor de alfa (0.05) lo que indica que los datos provienen de una población distribuida normalmente. Además, los puntos de los datos de la grafica se muestran cerca de la línea de distribución normal ajustada.

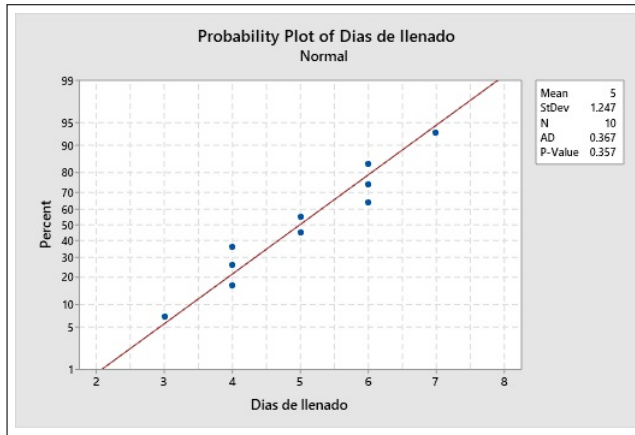


Figura 4.6. Prueba de normalidad de hipótesis #1

4.2. Segunda Hipótesis

La segunda hipótesis establece lo siguiente:

El sistema de detección de residuos por vía infrarroja, por medio de un algoritmo de programación, enviará una señal al sistema de monitoreo, e indicará cuando este llegue a su capacidad máxima evitando la contaminación física del entorno.

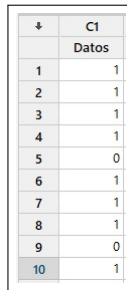
- *H0: La μ del tiempo de recolección programado de los residuos de contenedores normales evita el desbordamiento de residuos o la subutilización de los contenedores.*
- *H1: La μ del tiempo de recolección programado de los residuos de contenedores normales no evita el desbordamiento de residuos o la subutilización de los contenedores.*

Para la comprobación de esta hipótesis se recabaron datos mediante el funcionamiento del dispositivo de medición y comunicación propuesto en esta investigación, que son equiparables a los contenedores inteligentes ya en funcionamiento y que de funcionar adecuadamente evitaran el desbordamiento de los desechos sólidos, puesto que enviaran la señal de recolección cuando los

contenedores inteligentes lleguen a su capacidad.

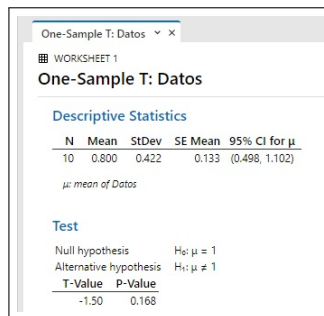
la prueba estadística utilizada fue la "Prueba t de una muestra", donde el número 1 indica que el sensor de llenado ubicado en el contenedor inteligente proporcionó una señal de llenado acorde con la capacidad del contenedor y 0 indica que el sensor ubicado en el contenedor inteligente proporcionó una retroalimentación incorrecta (una señal de no llenado cuando el contenedor estaba lleno).

La Figura 4.7 presenta los datos obtenidos, presentando la Figura 4.8 los resultados obtenidos al aplicar la prueba de hipótesis t de una muestra, misma que será evaluada al 95 % de confianza.



	C1
	Datos
1	1
2	1
3	1
4	1
5	0
6	1
7	1
8	1
9	0
10	1

Figura 4.7. Recolección de datos de la hipótesis #2



Descriptive Statistics				
N	Mean	StDev	SE Mean	95% CI for μ
10	0.800	0.422	0.133	(0.498, 1.102)

μ : mean of Datos

Test	
Null hypothesis	$H_0: \mu = 1$
Alternative hypothesis	$H_a: \mu \neq 1$
T-Value	P-Value
-1.50	0.168

Figura 4.8. Distribución t de tiempo programado

Como se puede observar, el P-Value obtenido (0.168) es mayor que el valor de alfa (0.05) por lo que hace cumplir la hipótesis nula (H_0), concluyéndose que el

promedio del tiempo de recolección programado de los residuos de contenedores normales evita el desbordamiento de residuos o la subutilización de los contenedores, esto debido a que los sensores instalados en los contenedores inteligentes proveeran señales de llenado acordes con la realidad del contenedor y por tanto la recolección del contenedor inteligente será programada cuando sea necesario.

Aunado a esto, se concluye que el introducir el sistema de monitoreo indicará cuando cada contenedor llegue a su capacidad máxima evitando la contaminación física del entorno. La Figura 4.9 y la Figura 4.10 presentan contenedores de desperdicios sólidos ubicados en las coordenadas de localización utilizadas en la investigación.



Figura 4.9. Contenedor convencional #2



Figura 4.10. Interior del contenedor convencional #2

4.3. Tercera Hipótesis

La tercera hipótesis menciona que:

La ruta de recolección obtenida por medio del modelo de programación lineal de ruta más corta y la retroalimentación del contenedor inteligente permiten reducir la distancia recorrida para la recolección de los desperdicios depositados en los contenedores de desperdicio industrial.

- $H0: \mu \text{ Contenedores Normales} = \mu \text{ Contenedores Inteligentes.}$
- $H1: \mu \text{ Contenedores Normales} > \mu \text{ Contenedores Inteligentes.}$

Para la comprobación de esta hipótesis se recabaron datos mediante simulación de 10 diferentes rutas de recolección de contenedores en diferentes puntos de la ciudad, utilizando google maps para obtener la distancia a recorrer de acuerdo al orden de aparición de la localización del contenedor en la base de datos y utilizando el software "Route Optimizer" para obtener la secuencia de recolección de contenedores mediante el algoritmo dijkstra, misma que es ingresada a google maps para obtener la distancia de recolección final. Para probar la hipótesis se utilizó la prueba estadística "Prueba t pareadas" mismas que fueron evaluadas al 95 % de confianza.

Ruta evaluada 1. La primera ruta abarca los nodos 1, 20 y 12. En la Figura 4.11 se observa que existe una notable diferencia en las distancias. La ruta optimizada 1 tiene una ventaja o reducción del 26.39% de distancia de un recorrido habitual.

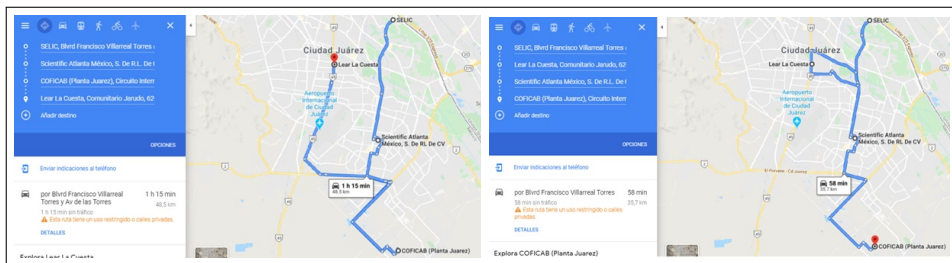


Figura 4.11. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 1

Ruta evaluada 2. La segunda ruta abarca los nodos 23 y 1. En la Figura 4.12 se observa que existe una notable diferencia en las distancias. La ruta optimizada 2 tiene una ventaja o reducción del 9.81% de distancia de un recorrido habitual.

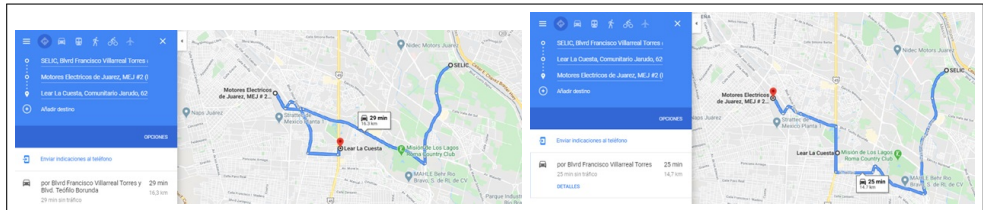


Figura 4.12. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 2

Ruta evaluada 3. La tercera ruta abarca los nodos 23, 12, 20 y 1. Mostradas las 2 rutas en la Figura 4.13, también existe una notable diferencia en la distancia. La ruta optimizada 3 tiene una ventaja o reducción del 41.17% de distancia de un recorrido habitual.

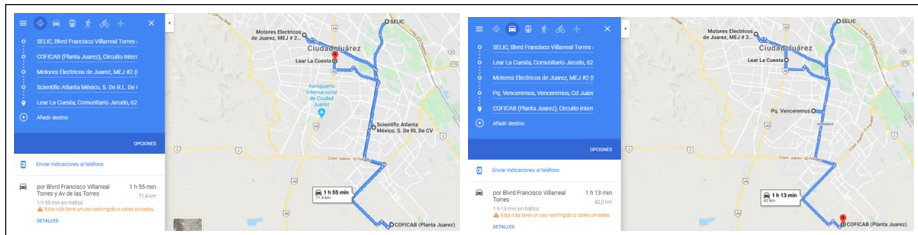


Figura 4.13. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 3

Ruta evaluada 4. La cuarta ruta abarca los nodos 2, 12 y 1. Mostradas las rutas (Figura 4.14), se observa que también existe una notable diferencia en la distancia. La ruta optimizada 4 tiene una ventaja o reducción del 26.30% de distancia de un recorrido habitual.

Ruta evaluada 5. La quinta ruta abarca los nodos 23, 2, 1 y 4. Una vez más, existe una notable diferencia en la distancia observadas en la Figura 4.15. La ruta optimizada 5 tiene una ventaja o reducción del 36.89% de distancia de un recorrido habitual.

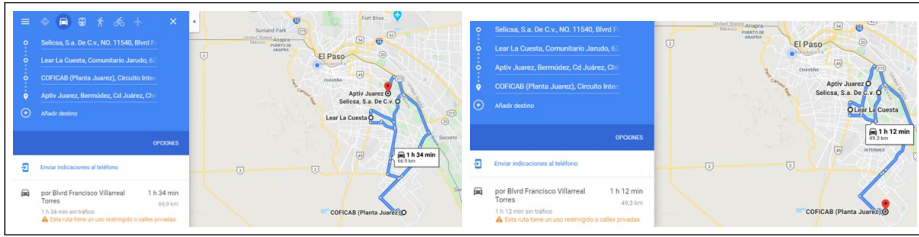


Figura 4.14. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 4

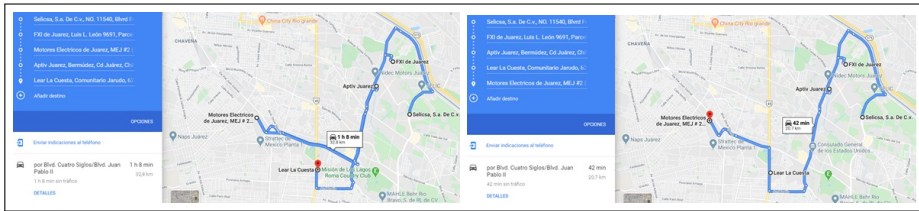


Figura 4.15. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 5

Ruta evaluada 6. La sexta ruta abarca los nodos 16, 10 y 13. La ruta optimizada 6 (Figura 4.16) tiene una ventaja o reducción del 14.05% de distancia de un recorrido habitual.

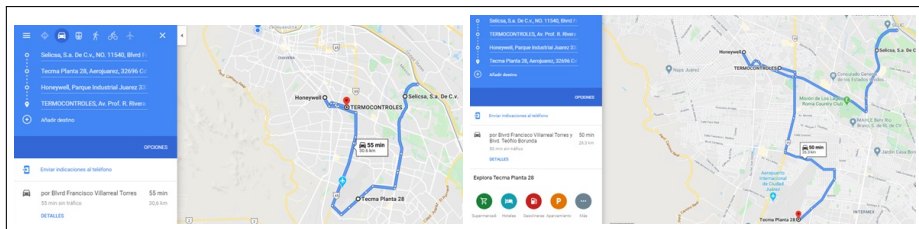


Figura 4.16. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 6

Ruta evaluada 7. La séptima ruta abarca los nodos 1, 7 y 15. La Figura 4.17 presenta valores que indican que la ruta optimizada 7 tiene una ventaja o reducción del 26.88% de distancia de un recorrido habitual.

Ruta evaluada 8. La octava ruta abarca los nodos 23, 13 y 5. La Figura 4.18

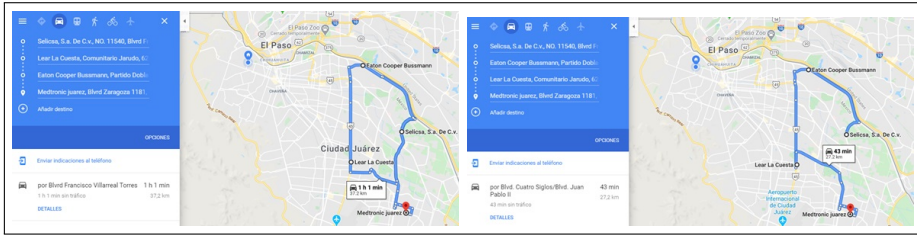


Figura 4.17. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 7

presenta valores que indican que la ruta optimizada 8 tiene una ventaja o reducción del 44.06 % de distancia de un recorrido habitual.

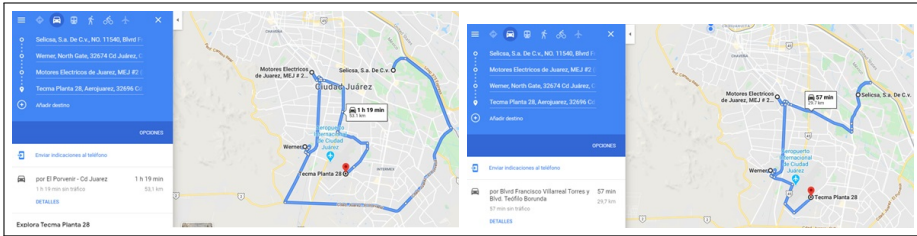


Figura 4.18. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 8

Ruta evaluada 9. La novena ruta abarca los nodos 26, 1 y 23. La Figura 4.19 presenta valores que indican que la ruta optimizada 8 tiene una ventaja o reducción del 13.12 % de distancia de un recorrido habitual.

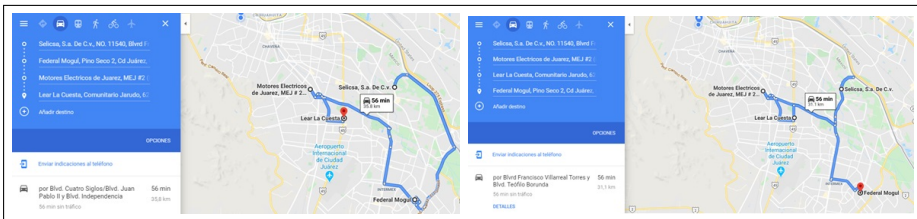


Figura 4.19. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 9

Ruta evaluada 10. La décima ruta abarca los nodos 12, 20 y 27. La Figura

4.20 muestra que la ruta optimizada 10 tiene una ventaja o reducción del 33.74% de distancia de un recorrido habitual.

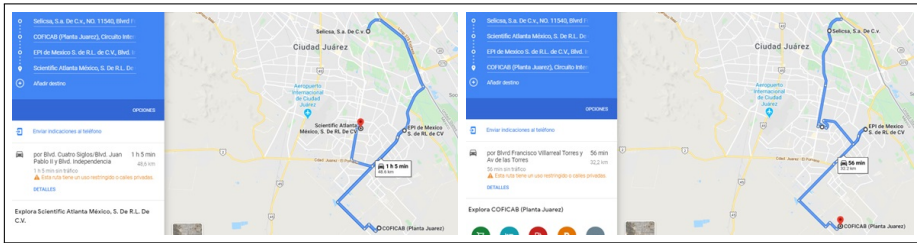


Figura 4.20. Ruta sin optimizar y ruta optimizada 10

A manera de resumen la Figura 4.21 despliega un recuento de todas las comparaciones hechas, donde se extraen las distancias recorridas antes y después de optimizarlas mediante el software Route Optimizer.

↓	C1-T	C2	C3
		Distancia normal	Distancia Algoritmo Dijkstra
1	Ruta 1	48.5	35.7
2	Ruta 2	16.3	14.7
3	Ruta 3	71.4	42.0
4	Ruta 4	66.9	49.3
5	Ruta 5	32.8	20.7
6	Ruta 6	30.6	26.3
7	Ruta 7	37.2	27.2
8	Ruta 8	53.1	29.7
9	Ruta 9	35.8	31.1
10	Ruta 10	48.6	32.2

Figura 4.21. Comparaciones de distancias

Ahora bien, con base al análisis de la prueba de hipótesis t pareadas, se muestran los siguientes datos (Figura 4.25: Debido a que el P-Value obtenido (0.001) es menor al valor alfa (0.005) se concluye que existe una diferencia significativa entre las distancias obtenidas con la búsqueda normal o común mediante Google Maps y después de aplicar el algoritmo Dijkstra.

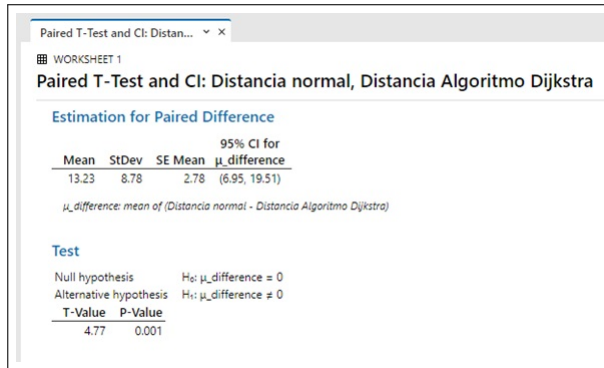


Figura 4.22. Distribución t pareada

4.3.1. Prueba de normalidad

Nuevamente se realiza una prueba de normalidad. Ahora bien, la prueba es para las rutas optimizadas en cada uno de sus 10 nodos.

Evento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Distancia no optimizada	48.5	16.3	71.4	66.9	32.8	30.6	37.2	53.1	35.8	48.6
Distancia dijkstra	35.7	14.7	42.0	49.3	20.7	26.3	27.2	29.7	31.1	32.2

Figura 4.23. Datos de hipótesis #3

Por consiguiente, se obtienen los datos de la prueba de normalidad utilizando un nivel de confianza del 95 %, es posible observar que el P-Value obtenido (0.888) es mayor que el valor de alfa (0.05) lo que indica que los datos provienen de una población distribuida normalmente. Además, los puntos de los datos de la gráfica se muestran cerca de la línea de distribución normal ajustada.

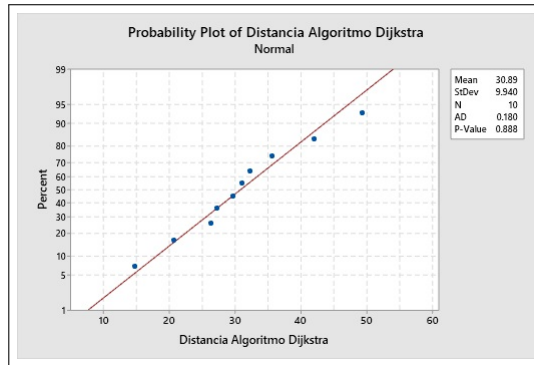


Figura 4.24. Prueba de normalidad de hipótesis #3

4.3.2. Prueba de varianzas

A continuación, se utiliza una prueba de varianzas iguales para comprobar la igualdad de las varianzas entre poblaciones o niveles de factores. Muchos procedimientos estadísticos, como el análisis de varianza (ANOVA) y la regresión, parten del supuesto de que, aunque las diferentes muestras pueden provenir de poblaciones con medias diferentes, tienen la misma varianza.

De esta manera, se toman los datos de las distancias comparadas y se procede a realizar el análisis.

En esta gráfica de resumen, los valores p de 0.131 y 0.088 son mayores que el nivel de significancia común de 0.05. Ninguna de las diferencias entre los grupos es estadísticamente significativas y todos los intervalos de comparación se superponen por lo que existe una igualdad entre las varianzas.

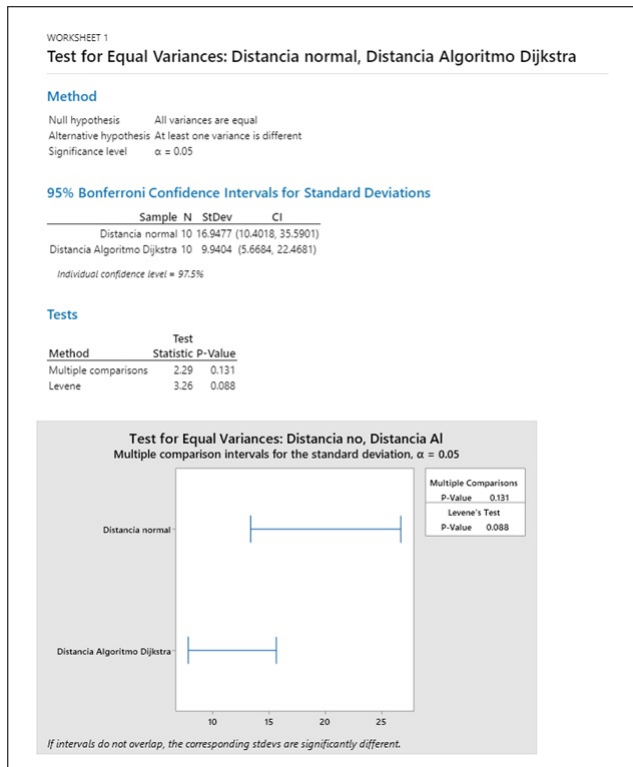


Figura 4.25. Prueba de varianzas de hipótesis #3

De esta manera, debido a que el promedio de las distancias al aplicar el algoritmo Dijkstra es menor, se concluye que el software propuesto optimiza las distancias de recorrido (las minimiza) y por tanto provee beneficios a las empresas recolectoras de desperdicios sólidos, entre los que se encuentran:

1. Reducción de costos de transporte.
2. Realización de rutas de recolección solamente cuando son requeridas.
3. Uso de un sistema amigable que permite al usuario una pronta respuesta a tales necesidades.

Con respecto a los beneficios a la sociedad, está la reducción de la contaminación de residuos sólidos por sobresaturación de algunos contenedores (desbordamiento).

Capítulo 5

Conclusiones y recomendaciones

Obtenidos los resultados anteriores, se puede concluir que, con base a cada una de las hipótesis planteadas, que el sistema de optimización (Software) resulta favorable. Primeramente, al formular la hipótesis número 1, se pudo observar la gran importancia de contar con este sistema de monitoreo para facilitar el sistema de recolección en el tiempo preciso cuando el contenedor realmente lo requiera ya que la mayor parte de las veces el llenado de los contenedores llega a su capacidad máxima antes de la recolección programada ocasionando desbordamiento.

Ahora bien, en la hipótesis número dos, se observó la necesidad de utilizar el sistema de monitoreo donde indique cuando el contenedor este a su máxima capacidad evitando la contaminación física del entorno, ya que este es uno de los objetivos principales por atender.

Finalmente, se tiene que, la reducción de distancias influye favorablemente a las ganancias de cualquier empresa recolectora, ya que se traduce en tiempo, energías, dinero y esfuerzos por realizar dicho servicio de recolección.

De esta manera, cada uno de los objetivos planteados se cumplieron favorablemente en el desarrollo del prototipo, y desde luego su justificación fue acorde a los resultados que se obtuvieron.

Por consiguiente, se presentan las preguntas que se formularon en un principio con su respectiva respuesta con base a los resultados generados a lo largo del proyecto:

- ¿Cuáles aspectos se tomarán en cuenta para la selección de materiales al construir un diseño principalmente portátil y de un uso frecuente?

Se tomaron en cuenta aspectos como: la eficiencia del tipo de microcontrolador a utilizar, sensores prácticos y con alta durabilidad, y por último un compilador de uso accesible.

- Ahora bien, ¿Como se llevará a cabo un diseño donde su durabilidad sea una de las principales características de este proyecto?

Se llevo acabo mediante un prototipo robusto donde se hizo uso de un protector para proteger la parte central, en este caso el microcontrolador.

- De esta manera, al saber que el diseño de este dispositivo conlleva el uso de sensores, ¿Como se llevara a cabo la interconexión del sistema para que la comunicación se lleve a cabo satisfactoriamente?

Cada sensor fue conectado a un canal en específico. Además, cada sensor funciona con un voltaje individual y su respectiva conexión a tierra para su correcto funcionamiento. Posteriormente, el microcontrolador hace comunicación con el compilador.

- ¿Será exacto el sistema de alerta con el objetivo de prevenir desbordamientos en dichos contenedores industriales?

Si, ya que los resultados de las hipótesis lo demostraron.

Al plantear este tipo de preguntas, se generan preguntas adicionales con base al sistema de optimización de rutas que incluye interfaz gráfica y algoritmo, siendo estas las siguientes:

- ¿Cuál sería el algoritmo apropiado para la optimización de rutas?

Algoritmo Dijkstra.

- ¿Será posible diseñar una interfaz gráfica que incorpore la ubicación física de los contenedores, el algoritmo de optimización seleccionado?

Si, por medio de una interacción del software a realizar con la interfaz de Google Maps.

- La estructura del diseño, ¿Permitirá redireccionar rutas con base a todos los puntos donde estará ubicado cada contenedor para con el objetivo de llegar a su próximo destino?

Si, por medio del algoritmo Dijkstra implementado en el software.

- Con base al código de programación, ¿Resultara flexible el editar y alterar dicho código para posibles cambios o mejoras en el programa?

Si, ya que, a futuro, podrían implementarse otros códigos para un mejor y exacto funcionamiento de la optimización de rutas.

- Con base al código de programación, ¿Podrá integrarse las salidas obtenidas al aplicar el algoritmo de optimización matemática con Google maps para de esta manera obtener la ruta de recolección?

Si, ya que existen herramientas que permiten interacciones de software con paginas web.

- Finalmente cabe preguntarse si a futuro tal diseño ¿Será factible aplicarlo a diversas infraestructuras de la ciudad?

Si. Es factible debido a sus múltiples usos y aplicaciones que puede tener dicho algoritmo mediante el software, especialmente cuando se trata de optimizar recursos de cualquier tipo.

A continuación se muestran algunas imagenes del prototipo generado a lo largo del proyecto, tanto la parte fisica como el software:

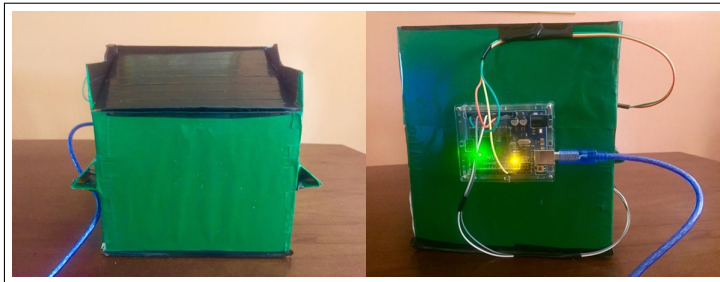


Figura 5.1. Contenedor a escala

De esta forma, se tiene que el contenedor a escala fue clave para la generación de algunos resultados satisfactorios durante el proceso de simulación junto con la interacción del software.

Dada la información anterior, resulta favorable el costo del prototipo (\$575.00), ya que debe ser un producto de bajo costo que se incorporara a los contenedores actuales y convertirlos en contenedores inteligentes teniendo en cuenta previas adecuaciones para la protección del dispositivo y los sensores.

Ahora bien, se recomienda hacer algunas mejoras al software de optimización. Una de las características en las que se puede mejorar, es en la ampliación de nodos

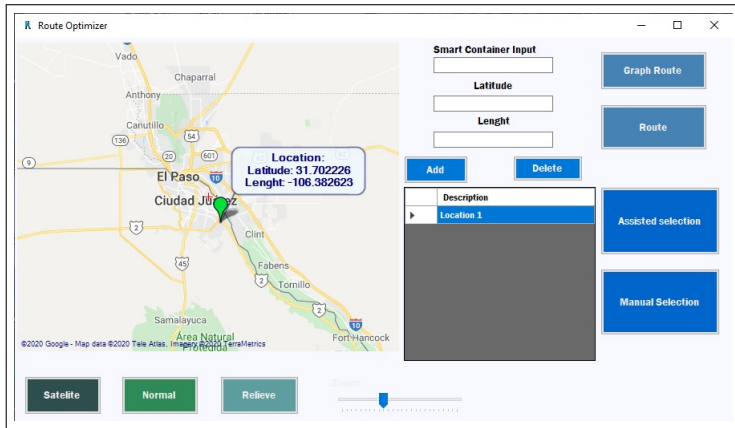


Figura 5.2. Software

por recolectar, con el objetivo de agrandar el mapa de búsqueda. Otra mejora es, el combinar otros tipos de algoritmo de programación lineal, para realizar una optimización más precisa con base a limitantes como el tráfico o el clima.

Es importante destacar la ampliación de los nodos, y la incorporación de un segundo algoritmo que ayude a tomar una decisión mas acertada respecto a la selección de nodos tomando en cuenta las limitantes mencionadas en el párrafo anterior.

De esta manera al incorporar un algoritmo adicional como el “Floyd-Warshall” se establecerá una comparación de los dos grafos adquiridos y se procedería a tomar una decisión final.

Aunado a esto, es importante la selección de nuevos sensores para una mayor precisión en cuanto a la detección de residuos sólidos, sobre todos si la aplicación se amplia a negocios donde puede variar el tipo de residuos que se ingresan a cada contenedor, tal es el caso, de restaurantes donde se manejan no solo residuos sólidos, sino residuos de líquidos, aceites donde hay mayor dificultad de detección por parte de los sensores infrarrojos.

Con relación al hardware, es recomendable trabajar en la protección de este y

realizar un diseño más robusto que permita la más entera protección de componentes y alargue la duración de estos. Teniendo estas recomendaciones en mente, se puede tener un diseño más completo con los avances realizados en este proyecto, para dar un servicio competitivo en el contexto sustentable.

Bibliografía

- [1] Abramovitz, Moses. 1957. «Resources on Output Trends in the United States since 1870.» *The American Economic Review* 46 (2): 5–23.
- [2] Acemoglu, Daron. 2009. *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton: Princeton University Press.
- [3] lrqa.es. (2019). ISO 14001 Certificación de la norma de sistema de gestión ambiental — ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001, ISO/FSSC 22000. [online] Available at: <http://www.lrqa.es/certificaciones/iso-14001-medioambiente/> [Accessed 27 May 2019].
- [4] Carrillo, Schatan, C. (2005). *El medio ambiente y la maquila en Mexico*. Mexico, D.F.: CEPAL, Sede Subregional de la CEPAL en Mexico.
- [5] Secretaría de Protección al Ambiente. (2019). Retrieved from <http://www.spabc.gob.mx/direccion/impacto-ambiental/>
- [6] Nivel, A. (2019). Ciudades inteligentes: tecnológicas y sustentables — Alto Nivel. Retrieved from <https://www.altonivel.com.mx/tecnologia/ciudades-inteligentes-tecnologicas-y-sustentables/>
- [7] La gestión de residuos en las ciudades inteligentes — Gestión de Residuos Valencia. (2019). Retrieved from <https://www.leonardo-gr.com/es/blog/la-gesti-n-de-residuos-en-las-ciudades-inteligentes>
- [8] Bernad, C. (2019). La recogida y gestión inteligente de los residuos urbanos. Retrieved from <https://www.residuosprofesional.com/recogida-gestion-inteligente-residuos/>

- [9] Alonso, A. (2006-2007) "La ocupación temporaria del espacio urbano: una mirada a los actores sociales del circuito informal de los residuos en Santa Rosa, La Pampa, Argentina." en *Huellas*. Núm. 11, pp. 195-233.
- [10] Bernache, Q. (2006) Cuando la basura nos alcance. El impacto de la degradación ambiental. México, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social.
- [11] Bernache, G. (2011). Cuando la basura nos alcance. Mexico, D.F.: CIESAS.
- [12] Chavez, A. (2017). El manejo de residuos en México (pp. 1-5). México.
- [13] Marketizer.com, Q. (2019). Tipos de polietileno — QuimiNet.com. Retrieved from Sensor de Proximidad Ultrasónico. (2019). Retrieved from <http://www.arduino.utfsm.cl/sensor-de-proximidad-ultrasonico/>
- [14] ¿Qué es un sensor ultrasónico? — Fundamentos del sensor: Guía de sensores para fábricas clasificados por principios — KEYENCE.(2019). Retrieved from <https://www.keyence.com.mx/ss/products/sensor/sensorbasics/ultrasonic/info/>
- [15] Lerusalimschy, R. (2019). Manual de Referencia de Lua 5.1. Retrieved from <https://www.lua.org/manual/5.1/es/manual.html>
- [16] 2019, E. (2019). La gestión de residuos en las ciudades inteligentes - El blog de Endesa. Retrieved from <https://www.elblogdeendesa.com/smart-cities/gestion-residuos-smart-cities/>
- [17] Shekdar, A. (2009). Sustainable solid waste management: An integrated approach for Asian countries. *Waste Management*, 29(4), 1438-1448. doi: 10.1016/j.wasman.2008.08.025
- [18] Impactos de la maquila en el medio ambiente de ciudad Juárez. (2009). In: *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*. Ciudad Juárez, p.25.
- [19] Impactos de la maquila en el medio ambiente de Ciudad Juárez. (2009). *Nóesis*. *Revista de Ciencias Sociales y Humanidades*, (18), p.27.
- [20] Harvey, P., Baghri, S and Reed, R. A. (2002) *Emergency Sanitation: Assessment and Programme Design*, WEDC, Loughborough, UK.

- [21] OPS/OMS (2003) Gestión de Residuos Sólidos en Situaciones de Desastre – Serie Salud Ambiental y Desastres No 1. <http://www.paho.org/Spanish/dd/ped/residuos-completo.pdf>.
- [22] UNICEF (1998) Happy, Healthy and Hygienic: How to set up a hygiene promotion programme. United Nations Children’s Fund: New York.
- [23] Organización Panamericana de la Salud (2003). Gestión de residuos sólidos en situaciones de desastre. Washington, D.C.: OPS, 2003.—102 p.—
- [24] Plataformas tecnologicas. (2019). Universidad De Granada, 1(2), 3.
- [25] Adams, R., Comunicaciones y acceso a la información en la biblioteca, Madrid, Pirámide, 1994.
- [26] Aguilar, T. (2008). Ontología Cyborg. El cuerpo en la nueva sociedad tecnológica. Barcelona: Gedisa.
- [27] Berian, J., y Maya, A. (Editores) (2007) Las contradicciones culturales de la modernidad. Anthropol. Colombia: Universidad Autónoma Metropolitana Ixtapalapa, Universidad Nacional Autónoma de México-CEIICH, Universidad Nacional de Colombia.
- [28] Chen, T., Chen, T.: Examination of attitudes towards teaching online courses based on theory of reasoned action of university faculty of Taiwan. British Journal of Educational Technology 37 (2006) 683-693.
- [29] Sugar, W., Crawley, F., Fine, B.: Examining teachers’ decisions to adopt new technology. Educational Technology and Society 7 (2004) 201-213
- [30] David Osborne: .^{Er}gos: trabajo y nomos: leyes naturales” (Obor-ne, 1987).
- [31] Alexander, David C, The Practice and Management of Industrial Ergonomics, Nueva Jersey, Prentice Hall, 1986.
- [32] Sanders, Mark y Ernest J. McCormick, Human Factors in Engineering Design, Estados Unidos, Me Graw-Hill, 1993.
- [33] Ricard, Andre, Diseño ¿por qué?, Barcelona, Gustavo Gili, 1982. Sanders, Mark y Ernest J. McCormick, Human Factors in Engineering Design, Estados Unidos, Me Graw-Hill, 1993.

- [34] Zinchenko, V. y V. Munipov, Fundamentos de ergonomía, Moscú, Progreso, 1985.
- [35] Meister, David, Human Factors Testing and Evaluation. Advances in Human Factors/Ergonomics j, Nueva Jersey, Petrocelli, 1986.
- [36] Murrell, K. F. H., Ergonomics, Londres, Chapman and Hill, 1965.
- [37] Corlett, Nigel, John Wilson e Ilija Manenica, The Ergonomics of Working Postures, Londres, Taylor & Francis, 1986.
- [38] Salazar, B. (2019). Problema del Transporte o Distribución. [online] Ingeniería Industrial. Available at: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigacion-de-operaciones/problema-del-transporte-o-distribucion/> [Accessed 7 Sep. 2019].
- [39] Casado, I. and perfil, V. (2019). Método de Transporte. [online] Investigaciondeoperacionesind331.blogspot.com. Available at: <http://investigaciondeoperacionesind331.blogspot.com/p/metodo-de-transporte.html> [Accessed 7 Sep. 2019].
- [40] Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). “II CONTEO DE POBLACIÓN Y VIVIENDA 2010”. Página de internet consultada el 2015-01-20 en <http://www.inegi.org.mx>, año 2005
- [41] Couto Ismael. “EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA FRONTERA NORTE: LOS CASOS DE JUÁREZ, REYNOSA Y TIJUANA”. Tesis de Maestría, Colegio de la Frontera Norte. AÑO 2008
- [42] Tecmikro.com. (2019). Programación de microcontroladores PIC en lenguaje C mikroC PRO for PIC - tecmikro Ecuador. [online] Available at: <https://tecmikro.com/content/8-programacion-microcontroladores-pic-lenguaje-c-mikroc-pro> [Accessed 25 Sep. 2019].
- [43] Dignal.com. (2019). [online] Available at: <http://dignal.com/porque-arduino-no-es-la-herramienta-correcta/> [Accessed 25 Sep. 2019].

- [44] EDUCACIÓN 3.0. (2019). Las mejores plataformas para programar Arduino con Scratch. [online] Available at: <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/plataformas-programar-arduino-scratch/49919.html> [Accessed 25 Sep. 2019].
- [45] Niplesoft.net. (2019). Niple Software – Programación Visual. [online] Available at: <http://www.niplesoft.net/> [Accessed 25 Sep. 2019].
- [46] Store.arduino.cc. (2019). Arduino Uno Rev3. [online] Available at: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-uno-rev3> [Accessed 17 Sep. 2019].
- [47] Microelectronicos.com. (2019). Componentes electronicos circuitos integrados y robotica en Colombia Bogota - Arduino en Colombia. [online] Available at: <http://www.microelectronicos.com/shopdisplayproducts.asp?id=23cat=Arduinos> [Accessed 18 Sep. 2019].
- [48] Crespo, E. (2019). Sensores Arduino. [online] Aprendiendo Arduino. Available at: <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2018/04/14/sensores-arduino-3/> [Accessed 17 Sep. 2019].
- [49] Llamas, L. (2019). Detector de obstáculos con sensor infrarrojo y Arduino. [online] Luis Llamas. Available at: <https://www.luisllamas.es/detectar-obstaculos-con-sensor-infrarrojo-y-arduino/> [Accessed 18 Sep. 2019].
- [50] Arduino.cc. (2019). Arduino - Software. [online] Available at: <https://www.arduino.cc/en/Main/Software> [Accessed 17 Sep. 2019].
- [51] YouTube. (2019). Sensores simples que no requieren librería — Arduino. [online] Available at: <https://www.youtube.com/watch?v=HHKfQD4v3Vc> [Accessed 18 Sep. 2019].
- [52] [R]evolución artificial. (2019). Detector infrarrojo: funcionamiento y aplicaciones. [online] Available at: <https://blog.infaimon.com/detector-infrarrojo-funcionamiento-aplicaciones/> [Accessed 18 Sep. 2019].
- [53] Delgado, M. (2019). delay(). [online] Manueldelgadocrespo.blogspot.com. Available at: <http://manueldelgadocrespo.blogspot.com/p/delay.html> [Accessed 19 Sep. 2019].
- [54] Martí, R. (2019). Algoritmos Heurísticos en Optimización Combinatoria. 1st ed. Valencia, p.31.

- [55] Salazar, B. (2019). Algoritmo de Dijkstra. [online] Ingeniería Industrial. Available at: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/investigacion-de-operaciones/algoritmo-de-dijkstra/> [Accessed 28 Sep. 2019].
- [56] Smart Cities Atlas. (2019). TRANSPORTE Y MOVILIDAD EN UNA CIUDAD INTELIGENTE — Smart Cities Atlas. [online] Available at: <http://www.smartcitiesatlas.com/transporte-y-movilidad-en-una-ciudad-inteligente/> [Accessed 28 Sep. 2019].
- [57] Stolfi, D. (2019). Optimización del Tráfico Rodado en Ciudades Inteligentes. 1st ed. Malaga, p.27.
- [58] Vidal, A. (2013). ALGORITMOS HEURISTICOS EN OPTIMIZACION. Compostela, p.94.
- [59] Apaydin O, Gonullu M T. (2008). Emission control with route optimization in the solid waste collection process: a case study. *Sadhana* 2008; 33: 2-71.
- [60] Malakahmad, A. (2019). Solid Waste Collection Routes Optimization via GIS techniques in Ipoh city, Malaysia. Malaysia: Elsevier, p.8.
- [61] Sahoo, S. (2005). Routing Optimization For Waste Management. 1st ed. Houston: Informs, p.12.
- [62] Salomon, Marius M. (1987). Algorithm for the vehicle routing and scheduling problema with time window constrains. *Oper. Res. Soc.* 35 (2) p. 57-68.
- [63] Miranda, P. (2019). Eliminación sanitaria de la basura - Escolar - ABC Color. [online] [Abc.com.py](https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/eliminacion-sanitaria-de-la-basura-630862.html). Available at: <https://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/eliminacion-sanitaria-de-la-basura-630862.html> [Accessed 12 Oct. 2019].
- [64] ECOTicias.com. (2019). ¿Qué hace el mundo con la basura?. [online] Available at: <https://www.ecoticias.com/residuos-reciclaje/109018/hace-mundo-basura> [Accessed 12 Oct. 2019].
- [65] Sevilla, M. (2015). Tuberculosis tratamientos, síntomas e información en CuidatePlus. Retrieved 29 January 2020, from <https://cuidateplus.marca.com/enfermedades/infecciosas/tuberculosis.html#datos>

- [66] Servicios – SISA. (2020). Retrieved 29 January 2020, from <https://www.sisa.org.mx/servicios/>
- [67] Recolección de basura en Ciudad Juárez - SELIC. (2020). Retrieved 29 January 2020, from <https://selicjuarez.com/>
- [68] Ramadiani (2018). Floyd-Warshall algorithm to determine the shortest path based on android. (2018) (1st ed.).
- [69] Javaid, A. (2013). Understanding Dijkstra Algorithm (1st ed.).
- [70] Fernandez, A. (2019). Reciclaje en contenedores inteligentes — EROSKI CONSUMER. Retrieved from <http://www.consumer.es.php>
- [71] Laborda, J. (2019). Introducción al ESP8266 y NodeMCU. [online] GitHub. Available at: <https://github.com/jaimelaborda/Planta-Twittera/wiki/1.-Introducci>
- [72] Ebay.com. (2019). Modulo esp8266 — eBay. [online] Available at: <https://www.ebay.com>
- [73] Reciclaje de Basura – Ciudad Juárez-Reciclados Paso del Norte. (2020). Retrieved 29 January 2020, from <https://www.repanosa.com>
- [74] Wisner, B. and Adams, J. (2002) Environmental Health in Emergencies and Disasters. WHO Geneva. <http://www.who.int>
- [75] SEMARNAT. (2020). Guia para el establecimiento de un centro de acopio de llantas de desecho (p. 10). Juarez: Gobierno federal.
- [76] Arduino - Software. (2019). Retrieved 28 April 2020, from <https://www.arduino.cc/en/main/software>
- [77] CCS, Inc. - CCS C Compilers. (2020). Retrieved 28 April 2020, from <http://www.ccsinfo.com/content.php?page=compilers>
- [78] mikroC PRO for PIC — Mikroe. (2019). Retrieved 28 April 2020, from <https://www.mikroe.com/mikroc-pic>
- [79] Sensores: proyecto de diseño de detectores de proximidad de bajo costo — Robots Didácticos. (2019). Retrieved 28 April 2020, from <http://robots-argentina.com.ar/didactica/sensores-proyecto-de-diseno-de-detectores-de-proximidad-de-bajo-cost/>

- [80] Talavera, M. (2020). PICmicro® MCU Estudio - ¿qué es un microcontrolador?. Retrieved 28 April 2020, from <https://www.electronicaestudio.com/que-es-un-microcontrolador/>
- [81] Thomas Grossmann (Overall), H. (2020). Dijkstra Algorithm: Short terms and Pseudocode. Retrieved 28 April 2020, from <http://www.gitta.info>
- [82] Zhang, S., Zhang, S., Oleinikov, G., Yadav, A. (2020). why does floyd warshall just use one distance matrix?. Retrieved 28 April 2020, from <https://stackoverflow.com/questions/30836663/why-does-floyd-warshall-just-use-one-distance-matrix>
- [83] Detector de obstáculos con sensor infrarrojo y Arduino. (2020). Retrieved 28 April 2020, from <https://www.luisllamas.es/detectar-obstaculos-con-sensor-infrarrojo-y-arduino/>

Apéndice A

Código del programa (menú principal)

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;

using GMap.NET;
using GMap.NET.MapProviders;
using GMap.NET.WindowsForms;
using GMap.NET.WindowsForms.Markers;

namespace GoogleMapas
{
public partial class Form1 : Form
{
GMarkerGoogle marker;
```

```

GMapOverlay markerOverlay;
DataTable dt;

    //Ruta automatizada (direccion)
bool trazarRuta = false;
int ContadorIndicadoresRuta = 0;
PointLatLng inicio;
PointLatLng final;

    int filaSeleccionada = 0;
double LatInicial = 31.702226;
double LngInicial = -106.382623;
private object location4;

    public Form1()
{
InitializeComponent();
}

    private void label3_Click(object sender, EventArgs)
{

}

    private void textBox1_TextChanged(object sender, EventArgs)
{

}

    private void Form1_Load(object sender, EventArgs)
{
GMapProviders.GoogleMap.ApiKey =

    "AIzaSyCsz4j45q19B7PP2oUa57 - PASobM54Qpg";
dt = new DataTable();

```

```

dt.Columns.Add(new DataColumn("Description", typeof(string)));
dt.Columns.Add(new DataColumn("Lat", typeof(double)));
dt.Columns.Add(new DataColumn("Lenght", typeof(double)));

//insertando datos al dt para mostrar en la lista
dt.Rows.Add("Location 1", LatInicial, LngInicial);
dataGridView1.DataSource = dt;

//desactivar las columnas de lat y lenght
dataGridView1.Columns[1].Visible = false;
dataGridView1.Columns[2].Visible = false;

gMapControl1.DragButton = MouseButtons.Left;
gMapControl1.CanDragMap = true;
gMapControl1.MapProvider = GMapProviders.GoogleMap;
gMapControl1.Position = new PointLatLng(LatInicial, LngInicial);
gMapControl1.MinZoom = 0;
gMapControl1.MaxZoom = 24;
gMapControl1.Zoom = 9;
gMapControl1.AutoScroll = true;

//marcador
markerOverlay = new GMapOverlay("Marker");
marker = new GMarkerGoogle(new PointLatLng(LatInicial, LngInicial),
GMarkerGoogleType.green);
markerOverlay.Markers.Add(marker); //Agregamos el mapa

//Agregamos un tooltip de texto a los marcadores marker.ToolTipMode =
MarkerToolTipMode.Always;
marker.ToolTipText = string.Format("Location: Latitude: 0 Lenght: 1", LatInicial,
LngInicial);

//Ahora agregamos el mapa y el marcador al map control
gMapControl1.Overlays.Add(markerOverlay);

```

```

    }

    private void SeleccionarRegistro(object sender,
DataGridViewCellMouseEventArgs e)
    {
        filaSeleccionada = e.RowIndex;//fila seleccionada //Recuperamos los datos del grid y
        los asignamos a los textbox

        txtdescripcion.Text =
        dataGridView1.Rows[filaSeleccionada].Cells[0].Value.ToString();
        txtlatitud.Text = dataGridView1.Rows[filaSeleccionada].Cells[1].Value.ToString();
        txtlongitud.Text = dataGridView1.Rows[filaSeleccionada].Cells[2].Value.ToString();
        //se asignan los valores del grid al marcador marker.Position = new
        PointLatLng(Convert.ToDouble(txtlatitud.Text),
        Convert.ToDouble(txtlongitud.Text));
        //se posiciona el foco del mapa en ese punto gMapControl1.Position =
        marker.Position;

    }

    private void
gMapControl1_MouseDoubleClick(object sender, MouseEventArgs e)
    {
        //seobtienelosdatosdelalitudylongituddelmapadondeusuariopresiono

        double lat = gMapControl1.FromLocalToLatLng(e.X, e.Y).Lat;
        double lng = gMapControl1.FromLocalToLatLng(e.X, e.Y).Lng;

        //se posicionan en el txt de la latitud y la longitud txtlatitud.Text =
        lat.ToString();
        txtlongitud.Text = lng.ToString();
        //creamos el marcador para moverlo al lugar indicado marker.Position = new
        PointLatLng(lat, lng);
        //tambien se agrega el mensaje al marcador(tooltip) marker.ToolTipText =
        string.Format("Ubicacion: Latitud: 0 Longitud: 1", lat,lng);
    }
}

```

```

    }

    private void btnagregar_Click(object sender, EventArgs)
    {
        dt.Rows.Add(txtdescripcion.Text, txtlatitud.Text, txtlongitud.Text); //agregaralatabla
        //procedimiento para ingresar a una base de datos
    }

    private void btneliminar_Click(object sender, EventArgs)
    {
        dataGridView1.Rows.RemoveAt(filaSeleccionada); //removerdelatabla

        //procedimiento para eliminar de una base de datos
    }

    private void btnPoligono_Click(object sender, EventArgs)
    {
        GMapOverlayPoligono = new GMapOverlay("Poligono");

        List<PointLatLng> puntos = new List<PointLatLng>();
        //variables para almacenar los datos double lng, lat;
        //Agarramos los datos del grid
        for (int filas=0; filas<dataGridView1.Rows.Count;filas++)

        {
            lat = Convert.ToDouble(dataGridView1.Rows[filas].Cells[1].Value);
            lng = Convert.ToDouble(dataGridView1.Rows[filas].Cells[2].Value);
            puntos.Add(new PointLatLng(lat, lng));

        }
        GMapPolygon poligonoPuntos = new GMapPolygon(puntos, "Poligono");
        Poligono.Polygons.Add(poligonoPuntos);
        gMapControl1.Overlays.Add(Poligono);
        gMapControl1.Zoom = gMapControl1.Zoom + 1;
    }

```

```

gMapControl1.Zoom = gMapControl1.Zoom - 1;

    }

    private void btnRuta_Click(object sender, EventArgs)
    {
GMapOverlayRuta = new GMapOverlay("CapaRuta");

        List<PointLatLng> puntos = new List<PointLatLng>();
//variables para almacenar los datos double lng, lat;
//Agarramos los datos del grid for (int filas = 0; filas < dataGridView1.Rows.Count;
filas++)

        {
lat = Convert.ToDouble(dataGridView1.Rows[filas].Cells[1].Value);
lng = Convert.ToDouble(dataGridView1.Rows[filas].Cells[2].Value);
puntos.Add(new PointLatLng(lat, lng));

        }
GMapRoute PuntosRuta = new GMapRoute(puntos, Ruta");
Ruta.Routes.Add(PuntosRuta);
gMapControl1.Overlays.Add(Ruta);
//Actualizar el mapa
gMapControl1.Zoom = gMapControl1.Zoom + 1;
gMapControl1.Zoom = gMapControl1.Zoom - 1;
    }

    private void btnSat_Click(object sender, EventArgs)
    {
gMapControl1.MapProvider = GMapProviders.GoogleChinaSatelliteMap;

    }

    private void btnOriginal_Click(object sender, EventArgs)
    {

```

```

gMapControl1.MapProvider = GMapProviders.GoogleMap;
}

private void btnRelieve_Click(object sender, EventArgs)
{
gMapControl1.MapProvider = GMapProviders.GoogleTerrainMap;
}

private void timer1_Tick(object sender, EventArgs)
{
trackZoom.Value = Convert.ToInt32(gMapControl1.Zoom);
}

private void trackZoom_ValueChanged(object sender, EventArgs)
{
gMapControl1.Zoom = trackZoom.Value;
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs)
{
}

private void dataGridView1_CellContentClick(object sender, DataGridViewCellEventArgs)
{
}

private void button4_Click(object sender, EventArgs)
{
Formmanual = new Form2();
manual.Show();
}

```

```
private void button5_Click(object sender, EventArgs)
{
    Form automatic = new Form3();
    automatic.Show();
}
}
}
```

Apéndice B

Código de selección manual

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Diagnostics;
namespace GoogleMapas
{
public partial class Form2 : Form
{
public Form2()
{
InitializeComponent();
}

private void button1_Click(object sender, EventArgs e)
{
```

```

int Location1;
Location1 = Convert.ToInt32(txtlocation1.Text);

if (Location1 == 1)
{
txtresult1.Text =
(/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6883795,-
106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599");
}
if (Location1 ==12)
{
txtresult1.Text =
(/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-
106.3728006!2d31.5551052");
}
if (Location1 == 20)
{
txtresult1.Text =
(/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");
}
}

```

```

        if (Location1 == 23)
        {
            txtresult1.Text =
                ("/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial
                +Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-
                106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
                10f!2m2!1d-
                106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
                106.4513469!2d31.700756");
        }
    }

    private void button2_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        int Location2;
        Location2 = Convert.ToInt32(txtlocation2.Text)
        ;
        if (Location2 == 1)
        {
            txtresult2.Text =
                ("/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6883795,-
                106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
                10f!2m2!1d-
                106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
                106.4238568!2d31.6808599");
        }
        if (Location2 == 12)
        {
            txtresult2.Text =
                ("/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
                106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
                10f!2m2!1d-
                106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-

```

```

106.3728006!2d31.5551052");

    }
if (Location2 == 20)
{
txtresult2.Text =
(/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");

    }

    if (Location2 == 23)
{
txtresult2.Text =
(/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez
,+Chih./@31.6969441,-
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756");

    }

    }

    private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        int Location3;
        Location3 = Convert.ToInt32(txtlocation3.Text);

        if (Location3 == 1)

```

```

{
txtresult3.Text = (/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+Juárez
,+Chih./@31.6883795,-
106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599");
}
if (Location3 == 12)
{
txtresult3.Text =
(/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8929
4b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
if (Location3 == 20)
{
txtresult3.Text =
(/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!
1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
}
if (Location3 == 23)
{
txtresult3.Text =
(/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez
,+Chih./@31.6969441,-

```

```
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb  
f:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
```

```
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0  
f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756");
```

```
    }  
}
```

```
    private void button4_Click(object sender, EventArgs e)  
{  
    int Location4;  
    Location4 = Convert.ToInt32(txtlocation4.Text);
```

```
        if (Location4 == 1)  
{  
        txtresult4.Text = (/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+  
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6883795,-  
106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbf  
bb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-  
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b  
1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599");  
        }
```

```
        if (Location4 == 12)  
{  
        txtresult4.Text = (/COFICAB+(Planta+Juarez),+  
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-  
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1  
!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-  
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!  
1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
```

```
        }  
        if (Location4 == 20)  
{  
        txtresult4.Text = (/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+
```

```
R.L.+De+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!
4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");
```

```
}
```

```
if (Location4 == 23)
```

```
{
txtresult4.Text = (/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x
86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e9
9e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756");
```

```
}
```

```
}
```

```
private void btnDijkstraAlgorithm_Click(object sender, EventArgs e)
```

```
{
if
(txtresult1.Text == "/Lear + La + Cuesta, +
Comunitario + Jarudo, +
Ciudad + Juárez, +Chih.
/@31,6883795,
- 106,4189922, 14z/data =!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf : 0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d
- 106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b
1 : 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
```

```

{
txtalgorithm.Text =
("SELIC,+Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %2311540,+Partido +
Senecú,+32459 + Cd + Juárez,+Chih./@31,7108221,-106,4120472,13z/data =
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf : 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m0/Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599" + txtresult2.Text +
txtresult3.Text + txtresult4.Text);
}
elseif(txtresult2.Text == "/Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
{
txtalgorithm.Text =
("SELIC,+Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %2311540,+Partido +
Senecú,+32459 + Cd + Juárez,+Chih./@31,7108221,-106,4120472,13z/data =
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf : 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m0/Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599" + txtresult1.Text +
txtresult3.Text + txtresult4.Text);
}
elseif(txtresult3.Text == "/Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :

```

```

0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
{
txtalgorithm.Text =
("SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %2311540, +Partido +
Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31,7108221, -106,4120472, 13z/data =
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf : 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario +
Jarudo, +Ciudad + Juárez, +Chih./@31,6883795, -106,4189922, 14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599" + txtresult1.Text +
txtresult2.Text + txtresult4.Text);

}
else if (txtresult4.Text == /Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z/data=!3m1!4
b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad + Juárez,
+Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z
/ data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5d9c3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599-
txtresult1.Text + txtresult2.Text + txtresult3.Text);

```

```

    }
else          if          (txtresult1.Text          ==
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+
Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb
65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data
=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0- txtresult2.Text + /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m1
2!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b2
1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1
m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1
908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756- txtresult3.Text);
}
else          if          (txtresult2.Text          ==
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+
Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,
+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1
!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m
2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +

```

```

Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data
=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d
31.7107539!1m0-
txtresult1.Text
+
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!
2m2!1d-106.4513469!2d31.700756-
txtresult3.Text + txtresult4.Text);
}
else if (txtresult3.Text == /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!
1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!
2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x
86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d
-106.4513469!2d31.700756")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %
2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data
=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d3
1.7107539!1m0- txtresult1.Text + /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4
m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d

```

```

31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e9473
6a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756- txtresult2.Text + txtresult4.Text);

}
else if (txtresult4.Text == /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z
/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e7
5dbfbb65afb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.
3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5
:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65a
fbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37702
76!2d31.7107539!1m0-                               txtresult1.Text           +
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4
m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.3770276!2d31.71075
39!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0
f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756- txtresult2.Text + txtresult3.Text);

}
else if (txtresult1.Text == / Scientific +
Atlanta + México,+S.+ De + R.L.+ De + C.V.,+Intermex,+cuidad +
Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z           /           data           =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb0f2ab1908ed!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d - 106.3891215!2d31.6297359")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4
m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m0-          txtresult2.Text          +          txtresult3.Text          +
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+
C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!
4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76
e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359- txtresult4);

```

```

}
```

```

else if (txtresult2.Text == /Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,
-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!
1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1
d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735
c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.
6297359")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd + Francisco
+ Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult3
.Text + /Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+
De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1
!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0x
dc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71

```

```
07539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
```

```
}
```

```
else if (txtresult3.Text == /Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+
De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@
31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m
13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359")
```

```
{
```

```
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres
+% 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m
8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text +
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+
C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.
6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m1
3!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc422
9b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e0571
6c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
```

```
}
```

```
else if (txtresult4.Text ==
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!
```

```
1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735
c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31
.6297359")
```

```
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 23
11540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71075
39!1m0-          txtresult1.Text          +          txtresult2.Text          +
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C
.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih.//@31.670
3132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4
m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!
2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359- txtresult3.Text);
```

```
}
//12 COFICAB
else if (txtresult1.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih
./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m1
3!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1
s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-1
06.3728006!2d31.5551052")
```

```
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+32459+Cd+
Juárez,+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
```

```

7107539!1m0- txtresult2.Text + txtresult3
.Text + txtresult4 + /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m
1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8929
4b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtresult2.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4
b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m
5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2
m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+32459+
Cd+Juárez,+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z
/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31
.7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult3
.Text + txtresult4.Text + /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m
1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
f:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc892
94b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtresult3.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih
./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106
.3728006!2d31.5551052")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres
+%2311540,+Partido+Senecú,+32459+Cd+Juárez
,+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.710753
9!1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text + txtresult4.Text +
/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
Chih.//@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!
4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc892
94b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtresult4.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,
+Chih.//@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3
m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65a
fbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:
0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal
+Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+
32459+Cd+Juárez,+Chih.//@31.7108221,
-106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text +
txtresult3.Text + /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez
,+Chih.//@31.6318164,-106.461273,12z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x8
6e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2
m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869

```

```

b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

else
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %
2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text + txtresult3.Text
+ txtresult4.Text);

}
}

private void btnApplydijkstraalgorithm_Click(object sender, EventArgs)
{
if(txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres +
%23115
40, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih.//@31,7108221, -106,4120472, 13z/data =!4
m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb : 0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d - 106,3770276!2d31,710
7539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad +
Juárez, +Chih./@31,6883795, -106,4189922, 14z/data
=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb
:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d
-
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1
:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https
://www.google.com/maps/dir/SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + %2311540, +Partido + Senec%3%BA, +32459 + Cd +
Ju%C3%A1rez, +Chih./Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +62659 +
Cd + Ju%C3%A1rez, +Chih./@31,7026953, -106,4362116, 13z/data
=

```

```

!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + % 2311540,
+Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data
=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2
d31.7107539!1m0/Motores+Electricos+de+J
uarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+
Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./
@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4
b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65af
bf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027
6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e947
36a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.45134
69!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https:
//www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido
+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+
Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+Parque+
Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez
,+Chih./@31.6929658,-106.4492069,13z/data=
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.
700756");
}

```

}

```
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13
z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m
5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276
!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c4
6c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891
215!2d31.6297359")
```

{

```
System.Diagnostics.Process.Start(" https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+3
2459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6702401,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");
```

}

//coficab (12)

```
else if (txtalgorithm.Text ==
"SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+32459+
Cd+Juárez,+Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0System.Windows.Forms.TextBox,
Text: /COFICAB+(Planta+Juarez),+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,
-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71
```

```

07539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8
9294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start
("https://www.google.com/maps/d
ir/SELIC,+Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+ %2311540,+Parti
do+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+
Ju %C3 %A1rez,+Chih./COFICAB+(Plant
a+Juarez),+Circuito+Inter
mex+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+
Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6
318164,-106.4417222,12z/data=!3
m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbf
bb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.710
7539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0x
c89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+324
59+Cd+Juárez,+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z
/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juáre
z,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xd
c4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0
xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+
Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+

```

```
Ju %C3%A1rez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez)
,+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+
Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju %C3%A1rez,+Chih./@31.6318164,
-106.4417222,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc422
9b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:
0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!
2d31.5551052");
```

```
}
```

```
//2 combination (1 23)
```

```
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540,
+Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/d
ata=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276
!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad +
Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3
670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d
-
106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electrico
s+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Par
que+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./
@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4
m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
```

```
{
```

```
System.Diagnostics.Process.Start
("https://www.google.com/maps/dir/
```

```

SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres
+%2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459
+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Lear+La+Cuesta,+
Comunitario+Jarudo,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,
+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %
232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+
Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6884125,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m19
!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xd
c4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106
.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0
x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908
ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756");

```

```

}
```

```

////2 combination (1 20)
```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+% 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta
+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+
Juarez,+Chih./@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1
m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359")

```

```

{
```

```

System.Diagnostics.Process.Start
```

```

("https://www.google.com/maps/dir/
SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+ %2311540,+
Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A
irez,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,
+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih
./Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih.
/@31.6703132,-
106.4357988,13z/data=!3m1!4b1!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb5
8ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5
!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716
c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
}
//2 combination (1 12)
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(
Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1
m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!
2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https:
//www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+P

```

```

artido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1r
ez,+Chih./
Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,
+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./COFICA
B+(Planta+Juarez),+
Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque
+Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1
rez,+Chih./@31.6251515,-106.4819581,11.75z/da
ta=!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1
m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2
m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e7
65c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
//2 combination (23 20)
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+% 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/
Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-1
06.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!
1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37
70276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.629735
9/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(
Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciud
ad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z
/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb
65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco+Villarreal+To

```

```

rres+ %2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1re
z,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
Fernando+Borreguero,+Parque+
Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1r
ez,+Chih./Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+
S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6686546,-
106.4515454,13z/da
ta=!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7
07539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756!1m
5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a7
6e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65af
bf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2
d31.7107539!1m0/Motores+Electricos+de+Juarez,
+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+
Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!
1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81
810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!
1d-106.4513469!2d31.700756/Scientific+
Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex
,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.419
8965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s
0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1
d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106
.3891215!2d31.6297359")

```

```
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+%2311540,+Partido+Senec+%C3%BA,+32459+Cd+Ju+%C3%A
1rez,+Chih./Motores
+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+
Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+Jua
rez+3325,+32630+Cd+Ju+%C3%A1rez,+Chih./
Scientific+Atlanta+M+%C3%A9xico,+S.+De+
R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+
Juarez,+Chih./@31.6686546,-106.4515454,13z/
data=!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d
31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!
2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3
:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
```

```
}
```

```
// 23 12
```

```
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+% 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!
4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Motores
+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Parqu
e+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31
.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m
2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75
e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.45134
69!2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
```

```

:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8929
4b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https
://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd
+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+P
artido+Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1re
z,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+
%232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./COFICAB+(Planta
+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+
Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6318164,
-106.4833378,12z/data=!3m1!4b1!4m19!4
m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab19
08ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!
1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083
869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13
z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbf
bb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-10
6.3770276!2d31.7107539!1m0/COFICAB+(
Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./
@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1
!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
5afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377
0276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f

```

```

8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2
d31.5551052/Motores+Electricos+de+Juarez
,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Parque+
Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6969441,-106.4492069,1
3z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!
1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84b
b0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https
://www.google.com/%2311540,+Partido+Se
nec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih
./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+Parqu
e+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju%C3%A
1rez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito
+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+
Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./
@31.6318164,-106.4833378,12z/data=!3m1!4b1!
4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0
f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.70075
6!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b
80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```
//20% 12
```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC,
+Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres +% 2311540, +Partido + Senecú,
+32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/

```

```

data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
5afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.
3770276!2d31.7107539!1m0/COFICAB+(Plan
ta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.631816
4,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f
!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-1
06.3728006!2d31.5551052/Scientific+Atlanta
+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+
Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/data
=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65af
bf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a7
6e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https
://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+F
rancisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+
Partido+Senec %C3%BA,+32459+Cd+J
u %C3%A1rez,+Chih./Scientific+Atla
nta+M %C3%A9xico,+S
.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+
Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+
Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+
Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3%A1r
ez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data
=!3m1!4b1!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
5afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027
6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc273
5c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0
x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b
!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %23
11540,+Partido+Senecú,+32459+Cd+Juárez,+Chih./@31.710
8221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e
75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770
276!2d31.7107539!1m0/Scientific+Atlanta+México,+
S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih
./@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13
!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e
75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.389121
5!2d31.6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Ju
árez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1
!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1
d-106.3728006!2d31.5551052" )
{
System.Diagnostics.Process.Start("http
s://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blv
rd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540
,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A
1rez,+Chih./Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xic
o,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuid
ad+Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+Ci
rcuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+I
ndustrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez
,+Chih./@31.6316703,-106.4612724,12z/data
=!3m1!4b1!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb
65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377
0276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc273
5c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.38
91215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c0
10cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.37
28006!2d31.5551052" );
}
}

```

//3 combinations 1,23,20

```
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0
x86e75d9c3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/Scientific+
Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,
-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b2
1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2
ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https://www.google.com/maps/dir/SELIC,
+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540
,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1re
z,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo
,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+
```

Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
 Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
 Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+
 Chih./@31.6703132,-106.4492069,13z/
 data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x
 86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d
 -106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
 0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4
 !2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!
 1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1
 908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!
 1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
 76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
 }
 else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
 + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
 106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
 106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
 +Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
 !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electricos+de+
 Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
 Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,
 +Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data
 =!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
 afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
 2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5
 :0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/
 Scientific+Atlanta+México,+S.
 +De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih.
 /@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!
 4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
 29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
 1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e057

```

16c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido
+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih
./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+
Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+Electricos+de
+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando
+Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325
,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L
.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+
Chih./@31.6703132,-106.4492069,13z/data=!3m1
!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7
107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31
a8ceb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m
5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908e
d!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x
86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");
}

```

//3 combinations 1,23,12

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540,
+Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!
4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/
Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +C
iudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.418992
2,14z / data = !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -

```

106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+Partido+Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6318164,-106.4833378,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb

```

58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!
1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!
2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x
86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2
!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d
106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez)
,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,
12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37
70276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f
:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.
5551052/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %23
2+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.44920
69,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e
75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756")
{

```

```

System.Diagnostics.Process.Start("https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+
Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+
Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo

```

```
,+62659+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit)
,+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+
Juarez+3325,+32630+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./
COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex
+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex
+Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./
@31.6318164,-106.4833378,12z/data=!3m1
!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75
d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.
4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99e
94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.45134
69!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f
:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.
5551052");
```

```
}
```

```
//3 combinations 23,20,12
```

```
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres +% 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8
!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81
810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+
Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih.//@3
1.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b
21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m
1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d
-106.4513469!2d31.700756/Scientific+Atlanta+
México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+
Juarez,+Chih.//@31.6703132,-106.4198965,13z/
```

```

data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75db
fbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027
6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.
6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,
+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b
1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294
b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,
+Partido+Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,
+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232
+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta
+M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex
,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB+
(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+
Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6318164,-
106.4821145,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810
f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2
m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!
1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c
!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!
1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b
!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +

```

Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
 +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
 !4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
 229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
 1m0/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih
 ./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!
 4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
 81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
 !1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b
 !2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/Motores+
 Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),
 +Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih.
 /@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m
 13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b2
 1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
 1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!
 2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/Scientific+Atl
 anta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cui
 dad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/
 data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
 5afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d
 31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbe
 e1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")
 {
 System.Diagnostics.Process.Start("https://
 www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco
 +Villarreal+Torres+ %2311540,+
 Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez
 ,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+
 MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borr
 eguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630
 +Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta+
 M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex
 ,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+
 Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+

Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+
Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6318164,-106.4821145
,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x
86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e
99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.45
13469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c
3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!
2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:
0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052”);

}

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres +% 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m
8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/
Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!
1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc273
5c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d
31.6297359/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232
+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65a
fbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1
908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/COFICAB+
(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,
-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1
!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d

```

-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c01
0cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!
2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.
google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco+
Villarreal+Torres+%2311540,+Partido+
Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih.
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd
+Ju%C3%A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta
+M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,
+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+
Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+
Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6318164,
-106.4821145,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8181
0f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!
1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75
dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.
3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c01
0cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.372800
6!2d31.5551052");
}

```

```

//combination 1,20,12 else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =

```

!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta
+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+ciudad+
Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbf
bb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359/
COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@
31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8181
0f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86
e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.37
28006!2d31.5551052”)
{
System.Diagnostics.Process.Start
(”https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco+
Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+
Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,
+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,
+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+32575+ciudad+Juarez,+Chih./
COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex
+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
@31.6316703,-106.4687066,12z/data=!3m1!4b1!4m25
!4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba
4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1
!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2
!1d-106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e

```

765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d
-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad + Juárez,
+Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c
3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez)
,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,
12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75db
fbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276
!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc892
94b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/
Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,
-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!
2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x
86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start
("https://www.google.com/maps/dir/
SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+ %2311540,+Partido+Senec %C3%BA,+
32459+Cd+Ju %C3%A1rez,+Chih./Lear+La+
Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+Cd+
Ju %C3%A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta+

```

```

M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./
COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+
Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6316703
,-106.4687066,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1
m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c8181
0f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!
1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e
75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e
765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-
106.3728006!2d31.5551052");

```

```

}
```

```

//combination 1,23,20,12
```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1
s0x86e75d9c3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta+
México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+
cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,
13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e7
5dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.
3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3
:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,

```

13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e
99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez)
,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!
1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810
f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!
2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052”)
{
System.Diagnostics.Process.Start
(”https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd
+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+Partido
+Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih.
/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Motores+Electricos+
de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Fernando
+Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,
+32630+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./
COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+
Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./
@31.6316703,-106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4
m31!4m30!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71075
39!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8c
eb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m
1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!
1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75
dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.
3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c01

```

0cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.37280
06!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8
!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear
+ La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad
+ Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z
/ data = !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d - 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c367
0a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d
106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electricos+de+
Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial
+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1
!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94
736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31
.700756/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De
+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132
,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1
d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2
735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!
2d31.6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083
869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start

```

```
(”https://www.google.com/maps/dir/SELIC,
+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+
Partido+Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez
,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+
62659+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit)
,+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+
Juarez+3325,+32630+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./
Scientific+Atlanta+M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.
+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih.
/COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+
Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6316703
,-106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m3!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!
2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x
86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99
e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469
!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6
297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b
80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052”);
```

}

```
else if (txtalgorithm.Text == ”SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540,
+Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4m
7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810
f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario +
Jarudo, +Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c36
70a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
```

106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")

{

System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+ciudad+Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6316703,-106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4m31!4m30!1m5!1m1!1s0

x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d
-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d
9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.42
38568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99e947
36a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2
d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbe
e1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.62973
59!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b800
83869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");

}

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta+
México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez
,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1
!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b2
1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106
.3891215!2d31.6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027
6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8
9294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/
Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+
Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!
4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b
21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1

```

s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https:
//www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+Partido+
Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./
Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Motores+Electricos
+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Fernando
+Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+
32630+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB
+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+
Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6316703,-
106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m3!1m
5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!
1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e9
9e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469
!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6
297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-
106.3728006!2d31.5551052");

```

```

}
```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres +% 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4m
7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f

```

!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data = !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d - 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c367 0a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electricos+ de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+ Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.696 9441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1 m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m 2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e 99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469! 2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez ,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1! 4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31. 7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f: 0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052 /Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V., +Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132, -106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5 !1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2 m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7 5dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.389 1215!2d31.6297359”)

{

System.Diagnostics.Process.Start(“ https: //www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+ Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+ Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez ,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo ,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+ Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit) ,+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+ Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+

Chih./Scientific+Atlanta+M%C3%A9xico,+S
 .+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+
 Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+
 Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+
 Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+
 Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6316703,-106.4821146
 ,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m3!1m5!1m1!1s0x86e7
 5dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75
 d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.423
 8568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a
 5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.7
 00756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e0
 5716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m
 1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2
 !1d-106.3728006!2d31.5551052”);

}

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
 +% 2311540,
 +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
 +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4
 m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f
 !2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario +
 Jarudo, +Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
 !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670
 a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
 106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez)
 ,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273
 ,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
 dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37702
 76!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8
 9294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/
 Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+

Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106
.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s
0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106
.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c
3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31
.6297359/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2a
b1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756”)
{
System.Diagnostics.Process.Start(” https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+
Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+Cd
+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+Electricos+de+
Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando+
Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+
32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+ciudad+Juarez,+Chih./COFICAB
+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+
Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6316703,-
106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m3!1m5!
1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m
2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99
e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.451346
9!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6

297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294
b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");

}
}
}
}

Apéndice C

Código de selección asistida

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.ComponentModel;
using System.Data;
using System.Drawing;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Windows.Forms;
using System.Data.OleDb;

namespace GoogleMapas
{
public partial class Form3 : Form
{
public Form3() {
InitializeComponent();
}

private void Form3_Load(object sender, EventArgs e)
{
```

```

    }

    private void BtnImport_Click(object sender, EventArgs)
    {
        string conexion = "Provider =
        Microsoft.Jet.OleDb,4.0; DataSource =
        C:/Users/ASUS/Desktop/DataStreamersensores
        funcionando.xlsx; Extended Properties = Excel
        8.0; HDR = Yes";

        OleDbConnection conector = default(OleDbConnection);
        conector = new OleDbConnection(conexion);
        conector.Open();

        OleDbCommand consulta = default(OleDbCommand);
        consulta = new OleDbCommand("select * from [Edatos$]", conector);

        OleDbDataAdapter adaptador = new OleDbDataAdapter();
        adaptador.SelectCommand = consulta;

        DataSet ds = new DataSet();

        adaptador.Fill(ds);

        dataGridView1.DataSource = ds.Tables[0];

        conector.Close();

    }

    private void button1_Click(object sender, EventArgs)
    {
        int Location1;
        Location1 = Convert.ToInt32(txtlocation1.Text);
    }

```

```

    if (Location1 == 1)
    {
txtresult1.Text
                                                    =
(/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6883795,-
106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818

10f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599");
    }
    if (Location1 ==12)
    {
txtresult1.Text
                                                    =
(/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c

81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-
106.3728006!2d31.5551052");

    }
    if (Location1 == 20)
    {
txtresult1.Text
                                                    =
(/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");

    }

    if (Location1 == 23)

```

```

{
txtresult1.Text
=
(/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial
+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756");
}
}

private void button2_Click(object sender, EventArgs)
{
int Location2;
Location2 = Convert.ToInt32(txtlocation2.Text)
;
if (Location2 == 1)
{
txtresult2.Text
=
(/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6883795,-
106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599");
}
if (Location2 == 12)
{
txtresult2.Text
=
(/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-
106.3728006!2d31.5551052");
}
}

```

```

    }
    if (Location2 == 20)
    {
        txtresult2.Text =
        (/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
        @31.6703132,-
        106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
        10f!2m2!1d-
        106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
        106.3891215!2d31.6297359");
    }

```

```

    if (Location2 == 23)
    {
        txtresult2.Text =
        (/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
        Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez
        ,+Chih./@31.6969441,-
        106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
        10f!2m2!1d-
        106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
        106.4513469!2d31.700756");
    }
}

```

```

    private void button3_Click(object sender, EventArgs e)
    {
        int Location3;
        Location3 = Convert.ToInt32(txtlocation3.Text);

        if (Location3 == 1)
        {
            txtresult3.Text = (/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+Juárez

```

```

,+Chih./@31.6883795,-
106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599");
}
if (Location3 == 12)
{
txtresult3.Text =
(/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8929
4b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
if (Location3 == 20)
{
txtresult3.Text =
(/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!
1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
}
if (Location3 == 23)
{
txtresult3.Text =
(/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez
,+Chih./@31.6969441,-
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb
f:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-

```

```

106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0
f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756");

    }
}

    private void button4_Click(object sender, EventArgs e)
{
    int Location4;
    Location4 = Convert.ToInt32(txtlocation4.Text);

    if (Location4 == 1)
    {
        txtresult4.Text = (/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+
        Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6883795,-
        106.4189922,14z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbf
        bb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
        106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b
        1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599");
    }
    if (Location4 == 12)
    {
        txtresult4.Text = (/COFICAB+(Planta+Juarez),+
        Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
        106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1
        !1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
        106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
        1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
    }
    if (Location4 == 20)
    {
        txtresult4.Text = (/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+
        R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-
        106.4198965,13z/data=!3m1!

```

```

4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");

```

```

}

```

```

if (Location4 == 23)

```

```

{
txtresult4.Text = (/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x
86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e9
9e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756");

```

```

}

```

```

}

```

```

private void btnDijkstraAlgorithm_Click(object sender, EventArgs)

```

```

{
if
(txtresult1.Text == "/Lear + La + Cuesta, +
Comunitario + Jarudo, +
Ciudad + Juárez, +Chih.
/@31,6883795,
- 106,4189922, 14z/data =!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf : 0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d
- 106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b
1 : 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
{
txtalgorithm.Text

```

```

=

```

```

("SELIC,+Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %2311540,+Partido +
Senecú,+32459 + Cd + Juárez,+Chih./@31,7108221,-106,4120472,13z/data =
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf : 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m0/Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599" + txtresult2.Text +
txtresult3.Text + txtresult4.Text);
}
elseif(txtresult2.Text == " /Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
{
txtalgorithm.Text =
("SELIC,+Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %2311540,+Partido +
Senecú,+32459 + Cd + Juárez,+Chih./@31,7108221,-106,4120472,13z/data =
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf : 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m0/Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599" + txtresult1.Text +
txtresult3.Text + txtresult4.Text);
}
elseif(txtresult3.Text == " /Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbfbf :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :

```

```

0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
{
txtalgorithm.Text =
("SELIC,+Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %2311540,+Partido +
Senecú,+32459 + Cd + Juárez,+Chih./@31,7108221,-106,4120472,13z/data =
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb : 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m0/Lear + La + Cuesta,+Comunitario +
Jarudo,+Ciudad + Juárez,+Chih./@31,6883795,-106,4189922,14z/data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb :
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1 :
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599" + txtresult1.Text +
txtresult2.Text + txtresult4.Text);

}
else if (txtresult4.Text == /Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z/data=!3m1!4
b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad + Juárez,
+Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5d9c3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599-
txtresult1.Text + txtresult2.Text + txtresult3.Text);

}

```

```

else                if                (txtresult1.Text                ==
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+
Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb
65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data
=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0- txtresult2.Text + /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m1
2!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b2
1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1
m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1
908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756- txtresult3.Text);
}
else                if                (txtresult2.Text                ==
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+
Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,
+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1
!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m
2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data

```

```

=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d
31.7107539!1m0-                               txtresult1.Text           +
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!
2m2!1d-106.4513469!2d31.700756-
txtresult3.Text + txtresult4.Text);
}
else if (txtresult3.Text == /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!
1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!
2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x
86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d
-106.4513469!2d31.700756")
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + %
2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data
=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d3
1.7107539!1m0- txtresult1.Text + /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4
m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d
31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e9473
6a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-

```

```
106.4513469!2d31.700756- txtresult2.Text + txtresult4.Text);
```

```
}
```

```
else if (txtresult4.Text == /Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+  
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+  
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z  
/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e7  
5dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.  
3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5  
:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
```

```
{
```

```
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +  
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +  
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/  
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65a  
fbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37702  
76!2d31.7107539!1m0- txtresult1.Text +  
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+  
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+  
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,  
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4  
m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229  
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71075  
39!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0  
f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756- txtresult2.Text + txtresult3.Text);
```

```
}
```

```
else if (txtresult1.Text == / Scientific +  
Atlanta + México,+S.+ De + R.L.+ De + C.V.,+Intermex,+cuidad +  
Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z / data =  
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -  
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:  
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d - 106.3891215!2d31.6297359")
```

```
{
```

```
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
```

```

Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4
m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m0-          txtresult2.Text          +          txtresult3.Text          +
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+
C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!
4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76
e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359- txtresult4);

```

```

}
```

```

else if (txtresult2.Text == /Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,
-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!
1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1
d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735
c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.
6297359")

```

```

{
```

```

txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd + Francisco
+ Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult3
.Text + /Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+
De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./
@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1
!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0x
dc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71
07539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");

```

}

```
else if (txtresult3.Text == /Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+
De+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@
31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m
13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359")
```

{

```
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m
8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text +
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+
C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.
6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m1
3!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc422
9b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e0571
6c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
```

}

```
else if (txtresult4.Text ==
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!
1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735
```

c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")

```
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 23
11540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71075
39!1m0-          txtresult1.Text          +          txtresult2.Text          +
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C
.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih.//@31.670
3132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4
m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!
2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359- txtresult3.Text);
```

```
}
//12 COFICAB
else if (txtresult1.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih
./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m1
3!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1
s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-1
06.3728006!2d31.5551052")
```

```
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres + %2311540,+Partido+Senecú,+32459+Cd+
Juárez,+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0- txtresult2.Text + txtresult3
.Text + txtresult4 + /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
```

```

Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m
1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8929
4b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtresult2.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4
b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m
5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2
m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+32459+
Cd+Juárez,+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z
/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31
.7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult3
.Text + txtresult4.Text + /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m
1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
f:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc892
94b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtresult3.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih
./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106
.3728006!2d31.5551052")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres

```

```

+ %2311540,+Partido+Senecú,+32459+Cd+Juárez
,+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.710753
9!1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text + txtresult4.Text +
/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+
Chih.//@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!
4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc892
94b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtresult4.Text == /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,
+Chih.//@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3
m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65a
fbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:
0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")

```

```

{
txtalgorithm.Text = ("SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal
+Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+
32459+Cd+Juárez,+Chih.//@31.7108221,
-106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text +
txtresult3.Text + /COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez
,+Chih.//@31.6318164,-106.461273,12z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x8
6e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2
m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869
b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else
{
txtalgorithm.Text = ("SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres +%
2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0- txtresult1.Text + txtresult2.Text + txtresult3.Text
+ txtresult4.Text);

}
}

```

```

private void btnApplydijkstraalgorithm_Click(object sender, EventArgs)
{
if(txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres +
%23115
40, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez, +Chih.//@31,7108221, -106,4120472, 13z/data =!4
m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb : 0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d - 106,3770276!2d31,710
7539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad +
Juárez, +Chih.//@31,6883795, -106,4189922, 14z/data
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb
:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1
:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https
:
//www.google.com/maps/dir/SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + %2311540, +Partido + Senec%3%BA, +32459 + Cd +
Ju%3%A1rez, +Chih./Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +62659 +
Cd + Ju%3%A1rez, +Chih.//@31,7026953, -106,4362116, 13z/data
=
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb
:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -

```

```

106,3770276!2d31,7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106,4238568!2d31,6808599");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + % 2311540,
+Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data
=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2
d31.7107539!1m0/Motores+Electricos+de+J
uarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+
Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./
@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4
b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65af
bf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027
6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e947
36a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.45134
69!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https:
//www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido
+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+
Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+Parque+
Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez
,+Chih.//@31.6929658,-106.4492069,13z/data=
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.
700756");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13
z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m
5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276
!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c4
6c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891
215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+3
2459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6702401,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");
}
//coficab (12)
else if (txtalgorithm.Text ==
"SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+Senecú,+32459+
Cd+Juárez,+Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0System.Windows.Forms.TextBox,
Text: /COFICAB+(Planta+Juarez),+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,
-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71
07539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8
9294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")

```

```

{
System.Diagnostics.Process.Start
("https://www.google.com/maps/d
ir/SELIC,+Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+%2311540,+Parti
do+Senec%C3%BA,+32459+Cd+
Ju%C3%A1rez,+Chih./COFICAB+(Plant
a+Juarez),+Circuito+Inter
mex+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+
Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6
318164,-106.4417222,12z/data=!3
m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbf
bb65afbf:0xdc4229b21
c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.710
7539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0x
c89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+%2311540,+Partido+Senecú,+324
59+Cd+Juárez,+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z
/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juáre
z,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xd
c4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0
xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+
Partido+Senec%C3%BA,+32459+Cd+
Ju%C3%A1rez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez)
,+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+

```

```
Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,  
+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6318164,  
-106.4417222,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m  
12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc422  
9b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.  
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:  
0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!  
2d31.5551052");
```

```
}
```

```
//2 combination (1 23)
```

```
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres  
+ % 2311540,  
+Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,  
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/d  
ata=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65  
afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276  
!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad +  
Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =  
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -  
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3  
670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -  
106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electrico  
s+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Par  
que+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./  
@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4  
m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:  
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31  
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:  
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
```

```
{
```

```
System.Diagnostics.Process.Start  
("https://www.google.com/maps/dir/  
SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres  
+ %2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459
```

```
+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Lear+La+Cuesta,+
Comunitario+Jarudo,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,
+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %
232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+
Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6884125,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m19
!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xd
c4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31
.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106
.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0
x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908
ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756");
```

```
}
```

```
///  
//2 combination (1 20)
```

```
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta
+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+
Juarez,+Chih./@31.6703132,-
106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1
m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359")
```

```
{
```

```
System.Diagnostics.Process.Start
("https://www.google.com/maps/dir/
SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
```

```

Torres+ %2311540,+
Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A
Irez,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,
+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih
./Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih.
/@31.6703132,-
106.4357988,13z/data=!3m1!4b1!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb5
8ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5
!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716
c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
}
//2 combination (1 12)
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(
Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1
m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!
2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https:
//www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+P
artido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1r
ez,+Chih./

```

```

Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,
+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./COFICA
B+(Planta+Juarez),+
Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque
+Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1
rez,+Chih./@31.6251515,-106.4819581,11.75z/da
ta=!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1
m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2
m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e7
65c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
//2 combination (23 20)
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/
Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-1
06.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!
1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37
70276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.629735
9/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(
Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciud
ad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z
/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb
65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco+Villarreal+To
rres+ %2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1re
z,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+

```

```

Fernando+Borreguero,+Parque+
Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1r
ez,+Chih./Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+
S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6686546,-
106.4515454,13z/da
ta=!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7
07539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756!1m
5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a7
6e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65af
bf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2
d31.7107539!1m0/Motores+Electricos+de+Juarez,
+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+
Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!
1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81
810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!
1d-106.4513469!2d31.700756/Scientific+
Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex
,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.419
8965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s
0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1
d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106
.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+

```

Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A
lrez,+Chih./Motores
+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+Jua
rez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+
R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+
Juarez,+Chih./@31.6686546,-106.4515454,13z/
data=!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d
31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:
0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!
2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3
:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");

}

// 23 12

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!
4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Motores
+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parqu
e+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31
.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m
2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75
e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.45134
69!2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf
:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8929

```

4b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https
://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd
+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+P
artido+Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1re
z,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+
%232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./COFICAB+(Planta
+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+
Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6318164,
-106.4833378,12z/data=!3m1!4b1!4m19!4
m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229
b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab19
08ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!
1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083
869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres +% 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13
z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbf
bb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-10
6.3770276!2d31.7107539!1m0/COFICAB+(
Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./
@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1
!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
5afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377
0276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f
8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2
d31.5551052/Motores+Electricos+de+Juarez

```

```

,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+
Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6969441,-106.4492069,1
3z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!
1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84b
b0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https
://www.google.com/ %2311540,+Partido+Se
nec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih
./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+Parqu
e+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A
1rez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito
+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+
Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
@31.6318164,-106.4833378,12z/data=!3m1!4b1!
4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc
4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0
f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.70075
6!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b
80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}

```

```
//20 % 12
```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC,
+Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres +% 2311540, +Partido + Senecú,
+32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/
data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
5afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.

```

```

3770276!2d31.7107539!1m0/COFICAB+(Plan
ta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.631816
4,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f
!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-1
06.3728006!2d31.5551052/Scientific+Atlanta
+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+
Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/data
=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65af
bf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a7
6e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https
://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+F
rancisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+
Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+J
u %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+Atla
nta+M %C3 %A9xico,+S
.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+
Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+
Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+
Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1r
ez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data
=!3m1!4b1!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
5afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027
6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc273
5c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0
x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b
!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %23
11540,+Partido+Senecú,+32459+Cd+Juárez,+Chih./@31.710

```

```
8221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e
75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770
276!2d31.7107539!1m0/Scientific+Atlanta+México,+
S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih
./@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13
!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e
75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.389121
5!2d31.6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Ju
árez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1
!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1
d-106.3728006!2d31.5551052")
```

```
{
System.Diagnostics.Process.Start("http
s://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blv
rd+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540
,+Partido+Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A
1rez,+Chih./Scientific+Atlanta+M%C3%A9xic
o,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuid
ad+Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+Ci
rcuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+I
ndustrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+Ju%C3%A1rez
,+Chih./@31.6316703,-106.4612724,12z/data
=!3m1!4b1!4m19!4m18!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb
65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377
0276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc273
5c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.38
91215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c0
10cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.37
28006!2d31.5551052");
}
```

//3 combinations 1,23,20

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0
x86e75d9c3670a6b1:                                0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d
106.4238568!2d31.6808599/Scientific+
Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,
-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,
-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b2
1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2
ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,
+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540
,+Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1re
z,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo
,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+
Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+

```

```

Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+
Chih./@31.6703132,-106.4492069,13z/
data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x
86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d
-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s
0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4
!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!
1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1
908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!
1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+% 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electricos+de+
Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,
+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data
=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5
:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/
Scientific+Atlanta+México,+S.
+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih.
/@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!
4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc42
29b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e057
16c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")
{

```

```

System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido
+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih
./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+
Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+Electricos+de
+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando
+Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325
,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L
.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+
Chih./@31.6703132,-106.4492069,13z/data=!3m1
!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7
107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31
a8ceb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m
5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908e
d!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x
86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359");

```

```

}

```

```

//3 combinations 1,23,12

```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540,
+Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!
4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8
1810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/
Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +C
iudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.418992
2,14z / data = !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e
75d9c3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -

```



```

2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x
86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2
!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez)
,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,
12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37
70276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f
:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.
5551052/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %23
2+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.44920
69,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e
75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756")
{

```

```

System.Diagnostics.Process.Start("https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+
Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+
Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo
,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit)

```

,+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+
Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex
+Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex
+Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
@31.6318164,-106.4833378,12z/data=!3m1
!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75
d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.
4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99e
94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.45134
69!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f
:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.
5551052");

}

//3 combinations 23,20,12

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8
!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81
810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+
Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@3
1.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b
21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m
1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d
-106.4513469!2d31.700756/Scientific+Atlanta+
México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+
Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75db
fb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027

```

6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.
6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,
+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b
1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294
b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,
+Partido+Senec+%C3%BA,+32459+Cd+Ju+%C3%A1rez,
+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232
+(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+
Cd+Ju+%C3%A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta
+M+%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex
,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB+
(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+
Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju+%C3%A1rez,+Chih./@31.6318164,-
106.4821145,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810
f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2
m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!
1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c
!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!
1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b
!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");
}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-106.4120472,13z/data=

```

!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4
229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!
1m0/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih
./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b
!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),
+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih.
/@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m
13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b2
1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!
2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/Scientific+Atl
anta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cui
dad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb6
5afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d
31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbe
e1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+ %2311540,+
Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez
,+Chih./Motores+Electricos+de+Juarez,+
MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando+Borr
eguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630
+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta+
M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex
,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+
Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+
Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+
Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6318164,-106.4821145

,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");

}

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, + Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!

```

2d31.5551052”)
{
System.Diagnostics.Process.Start(” https://www.
google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco+
Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+
Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih.
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Fernando+Borreguero,+
Parque+Industrial+Juarez+3325,+32630+Cd
+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta
+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,
+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+
Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+
Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,+
Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6318164,
-106.4821145,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8181
0f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!
1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75
dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.
3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c01
0cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.372800
6!2d31.5551052”);

```

```

}
```

```

//combination 1,20,12 else if (txtalgorithm.Text == ”SELIC, +Blvrd +
Francisco + Villarreal + Torres + % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd +
Juárez,
+Chih.//@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:

```

0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta
 +México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+cuidad+
 Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/
 data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbf
 bb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!
 2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a
 76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359/
 COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez,+Chih./@
 31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m
 12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c8181
 0f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86
 e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.37
 28006!2d31.5551052")
 {
 System.Diagnostics.Process.Start
 ("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+
 Blvrd+Francisco+
 Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+
 Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,
 +Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,
 +62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
 Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
 +Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./
 COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex
 +Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
 Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
 @31.6316703,-106.4687066,12z/data=!3m1!4b1!4m25
 !4m24!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21
 c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5
 !1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba
 4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1
 !1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2
 !1d-106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e
 765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d
 -106.3728006!2d31.5551052");

```

}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=
!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad + Juárez,
+Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c
3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez)
,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,
12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75db
fbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276
!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc892
94b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/
Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,
-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!
2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x
86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start
("https://www.google.com/maps/dir/
SELIC,+Blvrd+Francisco+Villarreal+
Torres+%2311540,+Partido+Senec+%C3%BA,+
32459+Cd+Ju+%C3%A1rez,+Chih./Lear+La+
Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+Cd+
Ju+%C3%A1rez,+Chih./Scientific+Atlanta+
M+%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./

```

COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+
Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
Sur+32575,+Cd+Ju %C3%A1rez,+Chih./@31.6316703
,-106.4687066,12z/data=!3m1!4b1!4m25!4m24!1
m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c8181
0f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!
1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e
75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-
106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e
765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-
106.3728006!2d31.5551052");

}

//combination 1,23,20,12

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1
s0x86e75d9c3670a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta+
México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+
cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,
13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e7
5dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.
3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3
:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359
/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,
13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-

106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e
 99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
 106.4513469!2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez)
 ,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-
 106.461273,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!
 1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810
 f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!
 1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!
 2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052”)
 {
 System.Diagnostics.Process.Start
 (“https://www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd
 +Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido
 +Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih.
 /Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+
 Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+Electricos+
 de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando
 +Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,
 +32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
 Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
 Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./
 COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+
 Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
 Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
 @31.6316703,-106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4
 m31!4m30!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4
 229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71075
 39!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8c
 eb58ba4!2m2!1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m
 1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!
 1d-106.4513469!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75
 dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.
 3891215!2d31.6297359!1m5!1m1!1s0x86e765c01
 0cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.37280
 06!2d31.5551052”);

```

}
else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8
!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear
+ La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo, +Ciudad
+ Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z
/ data = !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d - 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c367
0a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electricos+de+
Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+Industrial
+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6969441,-
106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1
!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94
736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31
.700756/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De
+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+Chih./@31.6703132
,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1
m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1
d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2
735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!
2d31.6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107
539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083
869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052")
{
System.Diagnostics.Process.Start
("https://www.google.com/maps/dir/SELIC,
+Blvrd+Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+

```

Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez
 ,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+
 62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+
 Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit)
 ,+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+
 Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
 Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.
 +De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih.
 /COFICAB+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+
 Sur+1551+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+
 Sur+32575,+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6316703
 ,-106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4m3!1m5
 !1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!
 2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x
 86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
 106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99
 e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469
 !2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
 0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6
 297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b
 80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052”);

}

else if (txtalgorithm.Text == ”SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
 + % 2311540,
 +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
 +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4m
 7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810
 f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario +
 Jarudo, +Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
 !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c36
 70a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
 106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez)
 ,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z

```

/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65af
bf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.71075
39!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b
!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+
Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./
@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!
4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c
81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756/Scientific+Atlanta+México
,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez,+
Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1
!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b
21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1
m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!
1d-106.3891215!2d31.6297359")
{
System.Diagnostics.Process.Start(" https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+Francisco
+Villarreal+Torres+%2311540,+Partido+
Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih.
/Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Motores+Electricos+de+
Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Fernando+
Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+
32630+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+ciudad+Juarez,+Chih./COFICAB
+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551
+Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6316703,-106.48
21146,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m30!1m5!1m1!1s0
x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d
-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d

```

9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.42
38568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99e947
36a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2
d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbe
e1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.62973
59!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b800
83869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052");

}

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
+ % 2311540, +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez, +Chih./@31.7108221,-
106.4120472,13z/data=!4m8!4m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario + Jarudo,
+Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670a6b1:
0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d - 106.4238568!2d31.6808599/Scientific+Atlanta+
México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+ciudad+Juarez
,+Chih./@31.6703132,-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1
!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b2
1c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106
.3891215!2d31.6297359/COFICAB+(Planta+Juarez),+
Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.377027
6!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8
9294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/
Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+
Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+
Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!
4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b
21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!
s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-
106.4513469!2d31.700756")

```

{
System.Diagnostics.Process.Start("https:
//www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+%2311540,+Partido+
Senec%C3%BA,+32459+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./
Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+
Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Motores+Electricos
+de+Juarez,+MEJ+%232+(Regal+Beloit),+Fernando
+Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+
32630+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M%C3%A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB
+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+
Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju%C3%A1rez,+Chih./@31.6316703,-
106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m3!1m
5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c818
10f!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1
!1s0x86e75d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!
1d-106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e9
9e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469
!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6
297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2!1d-
106.3728006!2d31.5551052");

```

```

}
```

```

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal +
Torres +% 2311540, +
Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
+Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4m
7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f
!2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario +
Jarudo, +Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =

```

!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c367
0a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
106.4238568!2d31.6808599/Motores+Electricos+
de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Parque+
Industrial+Juarez,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.696
9441,-106.4492069,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1
m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m
2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e
99e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!
2d31.700756/COFICAB+(Planta+Juarez),+Ciudad+Juárez
,+Chih./@31.6318164,-106.461273,12z/data=!3m1!
4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:
0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:
0xc89294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052
/Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,
+Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,
-106.4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5
!1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2
m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5dc2735c46c3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.389
1215!2d31.6297359”)
{
System.Diagnostics.Process.Start(” https:
//www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvrd+
Francisco+Villarreal+Torres+ %2311540,+
Partido+Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez
,+Chih./Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo
,+62659+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+
Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit)
,+Fernando+Borreguero,+Parque+Industrial+
Juarez+3325,+32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+
Chih./Scientific+Atlanta+M %C3 %A9xico,+S
.+De+R.L.+De+C.V.,+Intermex,+32575+cuidad+

Juarez,+Chih./COFICAB+(Planta+Juarez),+
 Circuito+Intermex+Sur+1551+Oriente+Parque+
 Industrial+Intermex+Sur+32575,+Cd+
 Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6316703,-106.4821146
 ,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m30!1m5!1m1!1s0x86e7
 5dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-
 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75
 d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-106.423
 8568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a
 5:0xf84b0f2ab1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.7
 00756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:0xbee1a76e0
 5716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6297359!1m5!1m
 1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294b80083869b!2m2
 !1d-106.3728006!2d31.5551052”);

}

else if (txtalgorithm.Text == "SELIC, +Blvrd + Francisco + Villarreal + Torres
 +% 2311540,
 +Partido + Senecú, +32459 + Cd + Juárez,
 +Chih./@31.7108221,-106.4120472,13z/data=!4m8!4
 m7!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f
 !2m2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m0/Lear + La + Cuesta, +Comunitario +
 Jarudo, +Ciudad + Juárez, +Chih./@31.6883795,-106.4189922,14z / data =
 !3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65afbf: 0xdc4229b21c81810f!2m2!1d -
 106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75d9c3670
 a6b1: 0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d -
 106.4238568!2d31.6808599/COFICAB+(Planta+Juarez)
 ,+Ciudad+Juárez,+Chih./@31.6318164,-106.461273
 ,12z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75
 dbfbb65afbf:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.37702
 76!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc8
 9294b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052/
 Scientific+Atlanta+México,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
 Intermex,+cuidad+Juarez,+Chih./@31.6703132,-106
 .4198965,13z/data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s

0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106
.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c
3:0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31
.6297359/Motores+Electricos+de+Juarez,+MEJ+ %232+
(Regal+Beloit),+Parque+Industrial+Juarez,+Ciudad+
Juárez,+Chih./@31.6969441,-106.4492069,13z/
data=!3m1!4b1!4m13!4m12!1m5!1m1!1s0x86e75dbfbb65
afb:0xdc4229b21c81810f!2m2!1d-106.3770276!2d31.
7107539!1m5!1m1!1s0x86e75e99e94736a5:0xf84bb0f2a
b1908ed!2m2!1d-106.4513469!2d31.700756”)
{
System.Diagnostics.Process.Start(” https://
www.google.com/maps/dir/SELIC,+Blvd+Francisco
+Villarreal+Torres+ %2311540,+Partido+
Senec %C3 %BA,+32459+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./
Lear+La+Cuesta,+Comunitario+Jarudo,+62659+Cd
+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Motores+Electricos+de+
Juarez,+MEJ+ %232+(Regal+Beloit),+Fernando+
Borreguero,+Parque+Industrial+Juarez+3325,+
32630+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./Scientific+
Atlanta+M %C3 %A9xico,+S.+De+R.L.+De+C.V.,+
Intermex,+32575+cuidad+Juarez,+Chih./COFICAB
+(Planta+Juarez),+Circuito+Intermex+Sur+1551+
Oriente+Parque+Industrial+Intermex+Sur+32575,
+Cd+Ju %C3 %A1rez,+Chih./@31.6316703,-
106.4821146,12z/data=!3m1!4b1!4m3!4m3!1m5!
1m1!1s0x86e75dbfbb65afb:0xdc4229b21c81810f!2m
2!1d-106.3770276!2d31.7107539!1m5!1m1!1s0x86e7
5d9c3670a6b1:0x618d31a8ceb58ba4!2m2!1d-
106.4238568!2d31.6808599!1m5!1m1!1s0x86e75e99
e94736a5:0xf84bb0f2ab1908ed!2m2!1d-106.451346
9!2d31.700756!1m5!1m1!1s0x86e75dc2735c46c3:
0xbee1a76e05716c0c!2m2!1d-106.3891215!2d31.6
297359!1m5!1m1!1s0x86e765c010cc8f8f:0xc89294
b80083869b!2m2!1d-106.3728006!2d31.5551052”);

}
}
}
}