



Galileo
UNIVERSIDAD

La Revolución en la Educación

IDEA

UNIVERSIDAD GALILEO

**UNIVERSIDAD GALILEO
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS, INFORMÁTICA
Y CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN
INSTITUTO DE EDUCACIÓN ABIERTA**

SEMINARIO DE TELECOMUNICACIONES

**“Automatización y Registro del Recorrido
de Transportes en Fábrica Siderúrgica por Medio de
Escáner de Códigos QR e Internet de las Cosas”**

PRESENTADO POR:

José Omar Hernández Escobar

Carné i588268

Previo a optar al grado académico de:

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA Y
ADMINISTRACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES**

Guatemala, 23 de marzo de 2,024



Carta de aprobación Proyecto de Seminario de Especialidad

Datos del Alumno (a):

Nombre completo: JOSÉ OMAR HERNÁNDEZ ESCOBAR.

No. de Carné: IDE i588268

Nombre Proyecto: "Automatización y Registro del Recorrido de Transportes en Fábrica Siderúrgica por Medio de Escáner de Códigos QR e Internet de las Cosas"

Nota Aprobado Reprobado

**Coordinador Académico: Ing. Rodrigo Cifuentes MSc.
Especialidad: ADMINISTRACIÓN DE LAS
TELECOMUNICACIONES**

Fecha: 06/04/2024

Firma: 

Uso interno de Atención Alumnos y Evaluación:

1. Promedio mayor o igual a 70 Pts. acumulado.
 2. Proyecto integrado aprobado.
 3. Curso pendiente por aprobar. _____
 4. Seminario de Informática.
 5. **Tener papelería completa según Artículo 38 según Reglamento Académico:**
 1. Fotocopia completa y legible del documento OFICIAL DE IDENTIFICACIÓN DPI autenticado (La Auténtica deberá indicar número de CUI, nombre completo a quien pertenece).
 1. Fotocopia de anverso y reverso del TÍTULO DE NIVEL MEDIO, deberá contar con los sellos correspondientes de la Contraloría General de Cuentas de la Nación y estar debidamente autenticada (Indicando nombre completo de quien pertenece y nombre del título que obtuvo).
- Foto digital en el sistema.

ÍNDICE

ÍNDICE	3
A. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA O MERCADO	6
1. Antecedentes	6
2. Actividades principales	6
3. Visión y misión	6
3.1 Visión:	6
3.2 Misión	6
4. Organigrama	7
5. Productos y servicios	8
6. Principales competidores	9
B. EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EMPRESA	10
1. Diagnóstico FODA.....	10
2. Matriz FODA Maxi - Mini.....	11
3. Historial de ventas.....	12
4. Participación de mercado	12
5. Tecnología de la empresa y tecnología del mercado	12
6. Procesos fundamentales de la empresa con problemas.	12
7. De los estados financieros del negocio	13
8. Hallazgos y evidencias	13
9. Resultados de la encuesta	14
10. Hallazgos.....	17
C. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	18
1. Incidencia del problema	18
2. Descripción del problema u oportunidad	18
3. Diagrama del proceso actual (AS-IS)	19
4. Diagrama del nuevo proceso (TO-BE).....	21
5. Desventajas de no resolver el problema identificado.....	24
5.1 A corto plazo	24
5.2 A largo plazo	24

6.	Matriz de decisión tecnológica hardware para módulo lector	25
7.	Matriz de decisión tecnológica hardware para estación monitoreo	26
8.	Matriz de decisión tecnológica proveedores módulo lector	26
9.	Matriz de decisión tecnológica proveedores estación monitoreo	27
D.	FACTIBILIDAD TÉCNICA.....	28
1.	Controlador escáner QR.....	28
2.	Escáner QR.....	29
3.	Software base servidor.....	29
4.	Dependencias requeridas.....	30
5.	Protocolos de red	31
6.	Seguridad.....	32
7.	Prototipo del proyecto	33
8.	Diagrama de red actual	34
9.	Diagrama de red con solución propuesta	35
E.	FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA.....	36
1.	Organigrama propuesto	36
2.	Descriptor de puesto	37
F.	FACTIBILIDAD OPERATIVA.....	38
1.	Diagrama de Gantt de implementación 1/2	38
2.	Diagrama de Gantt de implementación 2/2	39
3.	Diagrama de Gantt capacitaciones.....	40
G.	ANÁLISIS DE RIESGOS.....	41
1.	Criterios de la matriz de riesgos	41
2.	Gravedad de riesgo.....	41
3.	Probabilidad de riesgo.....	42
4.	Impacto de riesgo.....	42
5.	Matriz de riesgo.....	43
6.	Puntos de control	44
H.	FACTIBILIDAD LEGAL.....	46
I.	FACTIBILIDAD AMBIENTAL	47
J.	PLANES DE CONTINGENCIA	48
1.	Plan de respaldo	48

2.	Plan de emergencia	49
3.	Plan de recuperación	50
K.	COSTOS	51
L.	BENEFICIOS	53
1.	Premisas	53
2.	Análisis de costos y beneficios	53
3.	Matriz costo beneficio.....	55
M.	CONCLUSIONES.....	57
N.	RECOMENDACIONES	58
Ñ.	BIBLIOGRAFÍA	59
O.	E-GRAFÍA	60
P.	GLOSARIO	62
Q.	ANEXOS	64
1.	Cotizaciones.....	64
2.	Manual de usuario.....	69
3.	Ejemplo guía de transporte/conocimiento de embarque	73
4.	Escenario optimista +10%	74
5.	Escenario pesimista -10%	74

A. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA O MERCADO

1. Antecedentes

Fundada a mediados del siglo XX, inició como una abarrotería con el nombre de "Distribuidora El Universo"¹. Con el tiempo, el negocio se inclinó en la distribución de productos derivados del acero. Para el año 2,024 el negocio es una corporación a nivel regional y es la única fábrica siderúrgica en Guatemala. La fábrica está ubicada en Masagua, Escuintla.

2. Actividades principales

- Siderurgia, fábrica de fundición de chatarra de acero obtenida local e internacionalmente.
- Fabricación de productos derivados del acero
- Fabricación de barras de acero para empresas transformadoras
- Distribución mayorista de productos ferreteros por medio de una unidad de una unidad de negocio.

3. Visión y misión

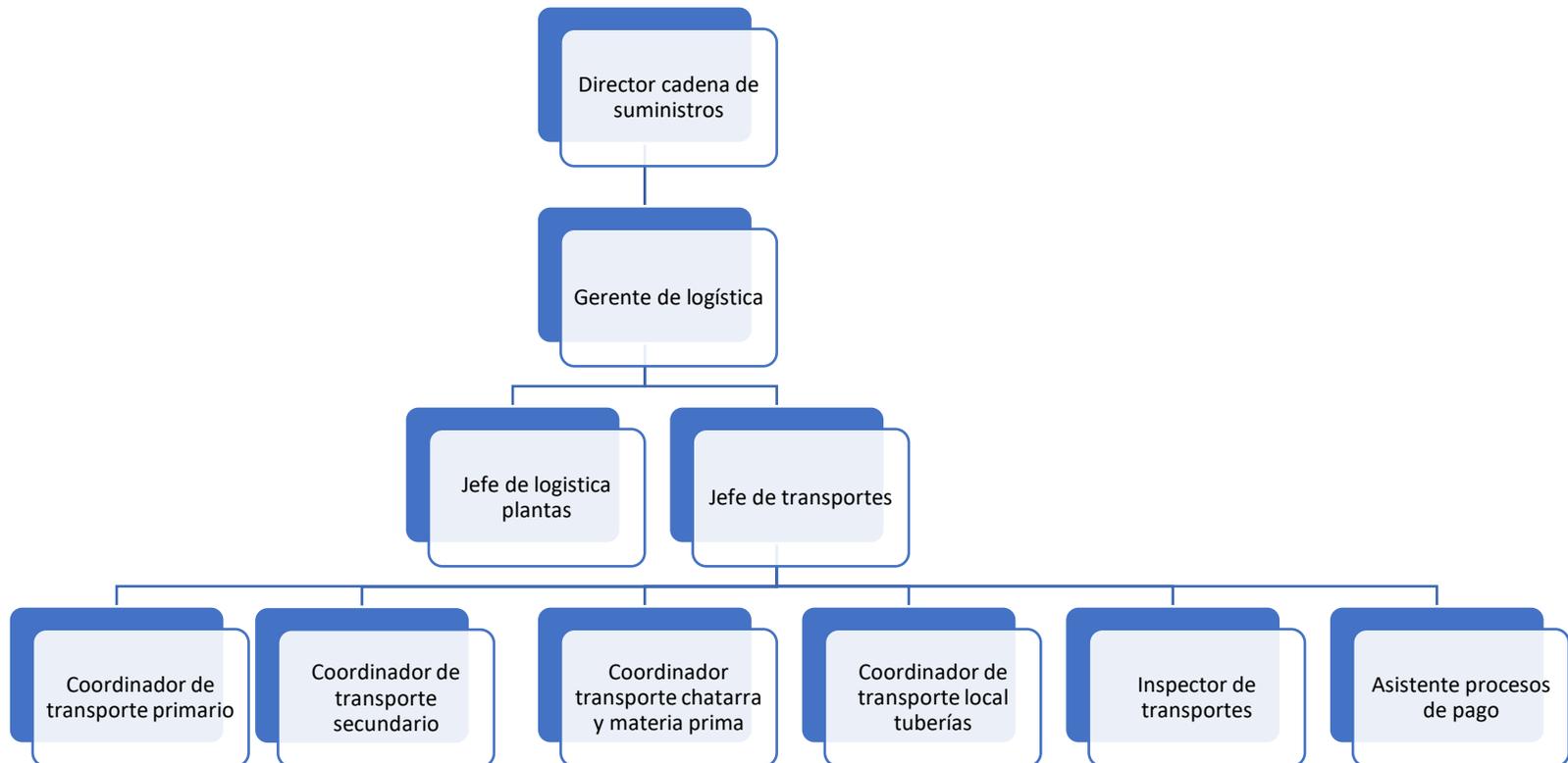
3.1 Visión: Crecer en forma sostenible para ser la opción número uno del cliente, a través de una cultura de excelencia y responsabilidad, generando un impacto positivo en los mercados donde actuamos

3.2 Misión: Somos un equipo comprometido a ofrecer soluciones integradas e innovadoras con productos de calidad y el mejor servicio para ser la preferencia de nuestros clientes, siendo socialmente responsable

¹ Nombre ficticio

4. Organigrama

Organigrama Funcional de la Gerencia de Transportes en Corporación AG, S. A.



Fuente: Dirección de Gestión Humana

(Wherter, 2017)

5. Productos y servicios

La corporación está especializada en productos de construcción derivados del acero tales como:

- Varillas para construcción
- Clavos
- Alambres
- Perfiles de acero
- Tubería de acero
- Prefabricados de acero para construcción

Así como distribución de productos para ferretería que incluye herramientas manuales y eléctricas, como también consumibles.

El segmento de mercado que atiende la empresa está orientado a B2B (business to business)², donde se incluyen:

- Ferreterías de todos los tamaños
- Distribuidoras de materiales de construcción
- Constructoras
- Empresas transformadoras de productos de acero
- Empresas de productos arquitectónicos derivados del acero
- Su mercado cubre el territorio nacional y cuenta con operaciones en Honduras y El Salvador, exportando a toda Centroamérica, República Dominicana y Belice.

² Obtenido de www.docuSign.com <https://www.docuSign.com/es-mx/blog/b2b>

6. Principales competidores

- Aceros Suárez
- www.assa.com.gt.
- Multigroup
- <https://multigroup.com>
- Aceros Alfa
- <https://www.acerosalfa.hn>

B. EVALUACIÓN INTEGRAL DE LA EMPRESA

Para la evaluación de la empresa se utiliza la herramienta FODA, para identificar Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas y sobre este análisis definir los objetivos específicos para el proyecto y las acciones a desarrollar.

1. Diagnóstico FODA

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Clasificada como la mayor industria de su tipo en Centroamérica. • Participación de mercado más grande a nivel nacional. • Por la calidad del producto fabricado es la marca preferente de los consumidores. • Equipo humano altamente calificado y con capacitación constante con capacidad de implementar soluciones de tecnología. 	<ul style="list-style-type: none"> • El mercado en Guatemala no es abastecido por completo. • Existe un mercado potencial no atendido a nivel regional. • Los avances en tecnología de internet de las cosas hacen posible implementar controles ópticos e inalámbricos de forma más fácil.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Procesos no automatizados de registros de información que afectan el despacho de pedidos. • Alta dependencia del personal de ventas para la colocación de pedidos. • Costos elevados de transporte para entrega de productos. • Insuficiente capacidad de producción para cubrir toda la demanda del mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bloqueos de carreteras producen reducción en las ventas. • Escasez de materia prima local para reciclaje (chatarra). • Ingreso al país de producto extranjero más barato, aunque de menor calidad. • Resistencia por parte de los clientes a innovaciones o cambios tecnológicos.

Fuente propia

. (Cifuentes, 2022)

2. Matriz FODA Maxi - Mini

Estrategias FO	Estrategias DO
<ul style="list-style-type: none"> • Promover las herramientas de comercio electrónico disponible para facilitar la colocación de pedidos y aumentar el nivel de ventas. • Desarrollar soluciones tecnológicas para automatizar el registro de transporte en fábrica para acelerar el despacho de pedidos. • Ampliar la cobertura de los centros de distribución a la región norte del país. • Desarrollar productos alternativos a los materiales de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Crear unidades independientes para el desarrollo de proyectos de innovación. • Diseñar un plan a mediano y largo plazo para expandir las capacidades de la fábrica. • Reducir el tiempo de carga de los transportes local automatizando el registro de datos. • Contratar personal de ventas promotor de comercio electrónico, para atraer nuevos clientes.
Estrategias FA	Estrategias DA
<ul style="list-style-type: none"> • Crear en los clientes una cultura de aceptación de cambios tecnológicos para promover las soluciones en línea. • Promover campañas de información acerca de la importancia del reciclaje. • Identificar alternativas de mercados de materia prima externa con mejores precios y provisión constante. • Identificar puntos de almacenamiento para reducir escasez en caso de bloqueos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar a personal de ventas en uso de nuevas tecnologías. • Crear política de gestión de cambios para los nuevos proyectos de TI. • Diseñar un estudio para conocer la opinión de los clientes respecto a los cambios tecnológicos. • Buscar proveedores de materia prima en los países vecinos.

Fuente propia

3. Historial de ventas.

Esta es información confidencial de la empresa protegida por acuerdos de confidencialidad.

4. Participación de mercado

La participación de mercado de la empresa se estima en un 23% a nivel nacional, siendo mayor proveedor este sector de la industria.

5. Tecnología de la empresa y tecnología del mercado

La empresa cuenta con tecnología de punta, con red inalámbrica en sus oficinas, sistema SAP ERP³ en plataforma Cloud que permite una gestión ordenada y controlada de los procesos de negocio. No obstante, el personal de ventas trabaja de forma tradicional, visitando clientes en sitio, tomando pedidos y transcribiéndolos al sistema.

Muchos clientes no son tecnificados y utilizan WhatsApp como canal de comunicación con el vendedor. No están acostumbrados a utilizar redes sociales en plataformas más completas como Facebook o Instagram y la gran mayoría no tiene un sitio web o realiza compras en línea por plataformas de comercio electrónico.

6. Procesos fundamentales de la empresa con problemas.

- Logística
- Ventas

³ Obtenido de /www.sap.com <https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-sap-erp.html>

7. De los estados financieros del negocio

Esta es información confidencial de la empresa protegida por acuerdos de confidencialidad.

8. Hallazgos y evidencias

Como instrumento de análisis se utilizó la encuesta por medio de la herramienta Google Forms⁴ para obtener información acerca de los niveles de automatización en la captura de datos en el proceso actual para el proyecto “Automatización Registro Recorrido Transportes en Fábrica Siderúrgica por Medio de Escáner QR e Internet de las Cosas.”, se envió la encuesta a un total de 8 empleados relacionados con el proceso de carga de pedidos, obteniendo un total de 6 respuestas, en las cuales se puede identificar propuestas de mejora y cuáles serían los beneficios de su implementación.

Se realizó además una entrevista al jefe de Análisis de Datos. Productividad y Costeo⁵, donde se logró comprobar que el tiempo ocioso/detenido promedio de un camión en la fábrica es de 19 horas y cada hora de tiempo ocioso/detenido representa un costo de Q. 26.11 por hora para cada unidad de transporte.

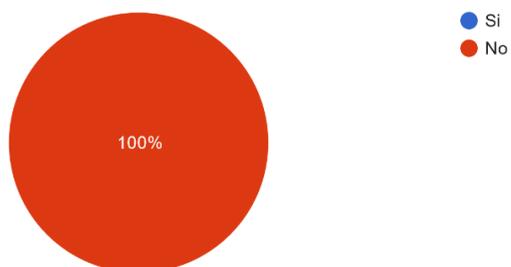
⁴ Formulario de encuesta en Google Forms <https://forms.gle/9mxN5pytQgp2iSdG8>

⁵ Nombre de la unidad administrativa

9. Resultados de la encuesta

¿Considera usted que los procesos actuales de despacho de pedidos se encuentran 100% automatizados?

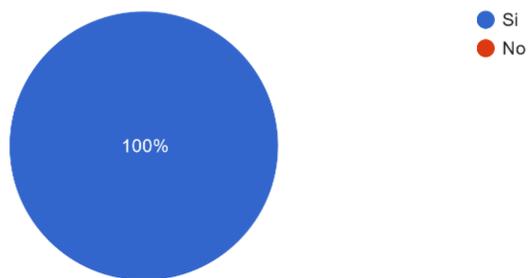
6 responses



Gráfica 1 – Consulta de automatización total de registro de información de despacho de pedidos

¿Considera que existe oportunidad de mejora en automatización para la captura de información?

6 responses

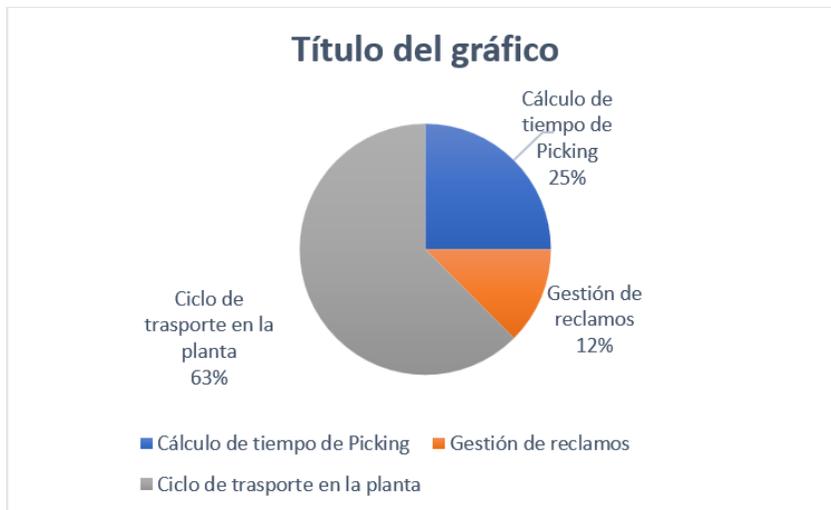


Gráfica 2 – Consulta existe oportunidad de mejora en automatización registro de información pedidos.⁶

⁶ Formulario de encuesta en Google Forms <https://forms.gle/9mxN5pytQgp2iSdG8>

¿Mencione 2 procesos/procedimientos que considere pueden mejorarse automatizando el registro de la información?

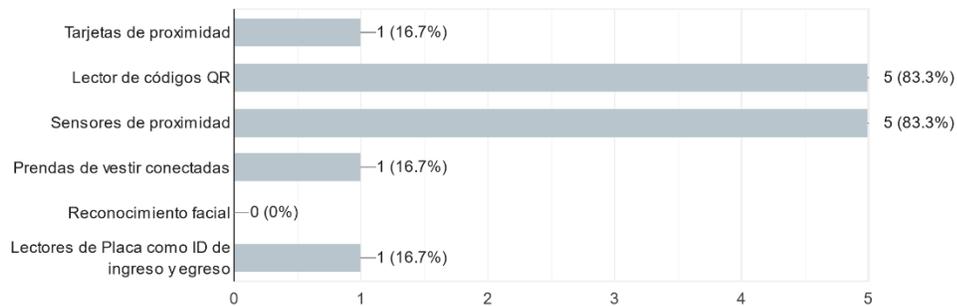
6 responses



Gráfica 3 – Consulta procesos con oportunidad de mejora en registro de información pedidos en fábrica

¿Cuáles de los siguientes dispositivos de captura de información podrían implementarse en su área para mejorar el proceso o procedimiento?

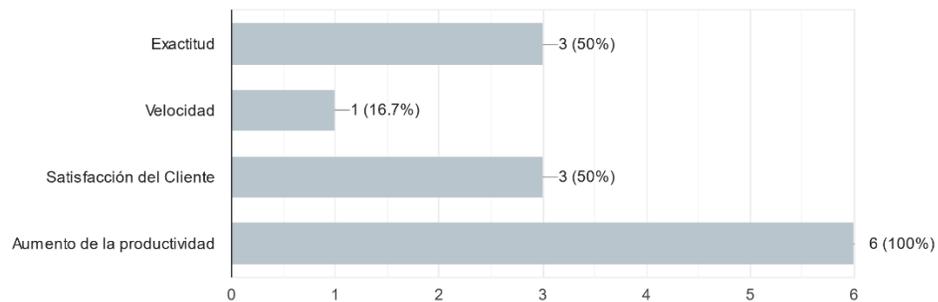
6 responses



Gráfica 4 – Consulta dispositivos aplicables automatizaciones de registro de información pedidos en fábrica.

¿Cuál considera será el beneficio por medio de la automatización e integración de nuevas tecnologías?

6 respuestas



Gráfica 5 – Consulta beneficios a lograr con automatización registro de información de pedidos en fábrica.

10. Hallazgos

1. El 100% de todos los empleados que respondieron la encuesta coinciden en que los procesos de registro de información no están completamente automatizados y existe posibilidad de mejora.
2. De igual forma el 100% de las repuestas indican que existen oportunidades de mejora para la automatización del registro de información.
3. De las oportunidades de mejora el 63% indica que puede mejorarse la captura de información para los ciclos de transporte en fábrica (estaciones del proceso), el 25% considera que el cálculo de tiempo de "Picking" (carga de artículos de bodega al camión) puede mejorarse con automatización y el 12% que ayudaría la automatización en la gestión de reclamos de los clientes.
4. Tanto el lector de códigos QR como los sensores de proximidad son los dispositivos de tecnología que son considerados con mayor posibilidad de implementarse para mejorar el proceso, ambos con un 83% de preferencia.
5. Las tarjetas de proximidad, los dispositivos como prendas de vestir conectadas y los lectores de placas, tienen menos preferencia y los 3 se mencionan por igual con un 16.17% de respuestas favorables.
6. La productividad es el beneficio que el 100% de los encuestados indica será el resultado de implementar nuevas tecnologías para automatizar el registro de la información, la mitad de los encuestados consideran son la exactitud y la satisfacción del cliente y el 16.7%, la velocidad en el registro de la información.
7. El jefe de Análisis de datos Productividad y Costeo, informa del tiempo ocioso/detenido promedio por camión en fábrica e indica que es un factor que considerar para la reducción de costos y en promedio es de 19 horas por camión.

C. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Falta de interfaz directa entre los sistemas de báscula y el sistema SAP ERP, algunos datos se ingresan manualmente después de que los eventos han sucedido y se perdió la marca de tiempo de estos, por la falta de automatización en la captura de datos. Esto puede causar que los camiones permanezcan en fábrica más tiempo del que necesitan

1. Incidencia del problema

La falta de información automatizada acerca del recorrido de los camiones en el proceso de despacho de pedidos dificulta contar con estadísticas de los ciclos de tránsito y carga de los camiones, por lo que no se puede determinar si se tiene demoras en algún punto del proceso y cuál es la frecuencia de estas. Esto se puede observar en el cálculo de tiempo ocioso/detenido por unidad que es un cálculo manual hoy día.

2. Descripción del problema u oportunidad

Los datos de fecha y hora en el sistema SAP ERP para los eventos:

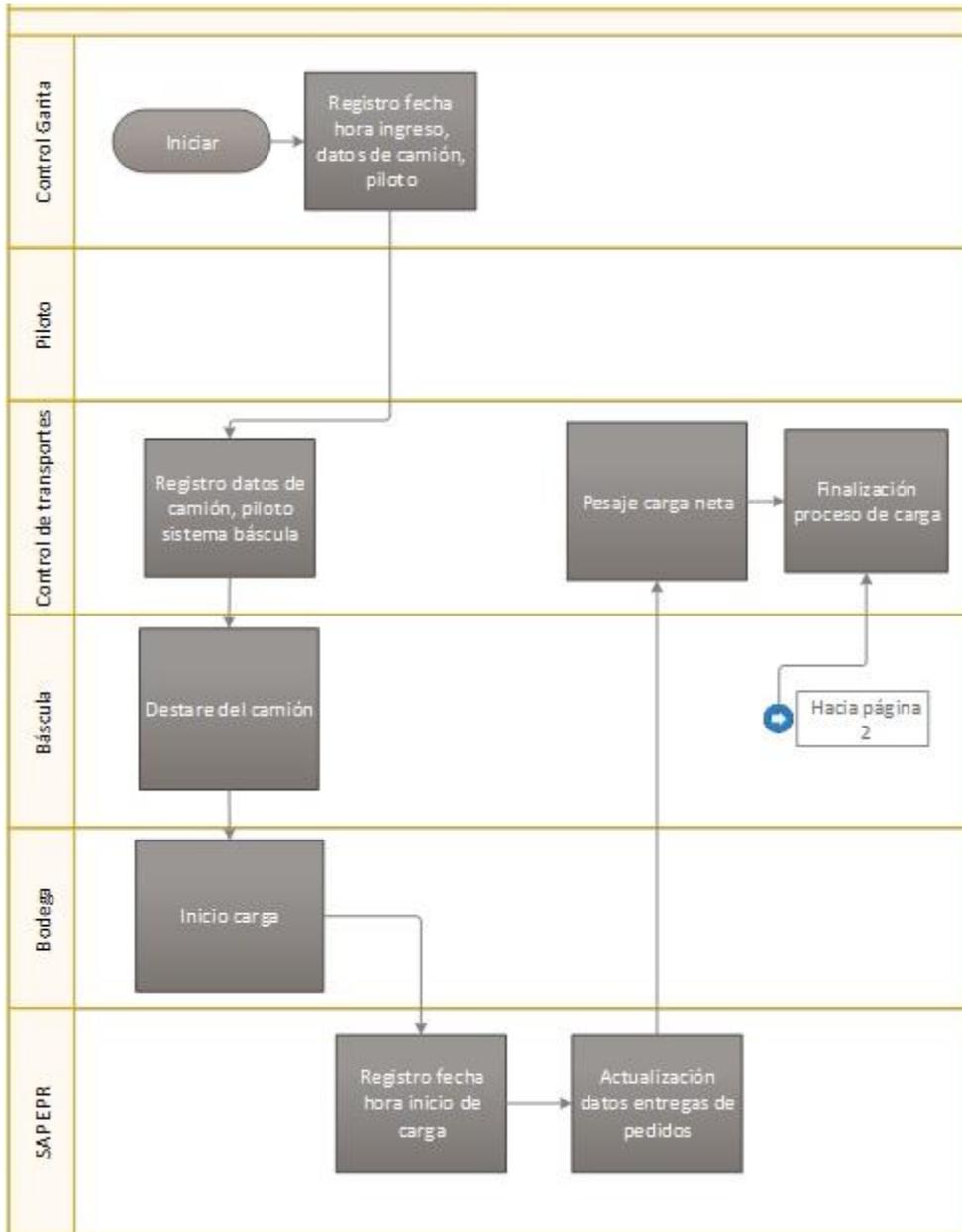
- Fin de carga
- Despacho mercadería
- Inicio transporte y
- Fin transporte

Se actualizan en el sistema SAP ERP hasta que el camión retorna a fábrica después de realizar la entrega y se reciben las guías de transporte firmadas por el cliente. Entonces estos datos se rellenan con la misma información de fecha y hora que se registra como “Fin de transporte”.

No se tiene una estadística de tiempo ocioso/detenido de los camiones en su recorrido dentro de la fábrica, por lo que no es posible evaluar opciones para agilizar el tránsito y reducir costos.

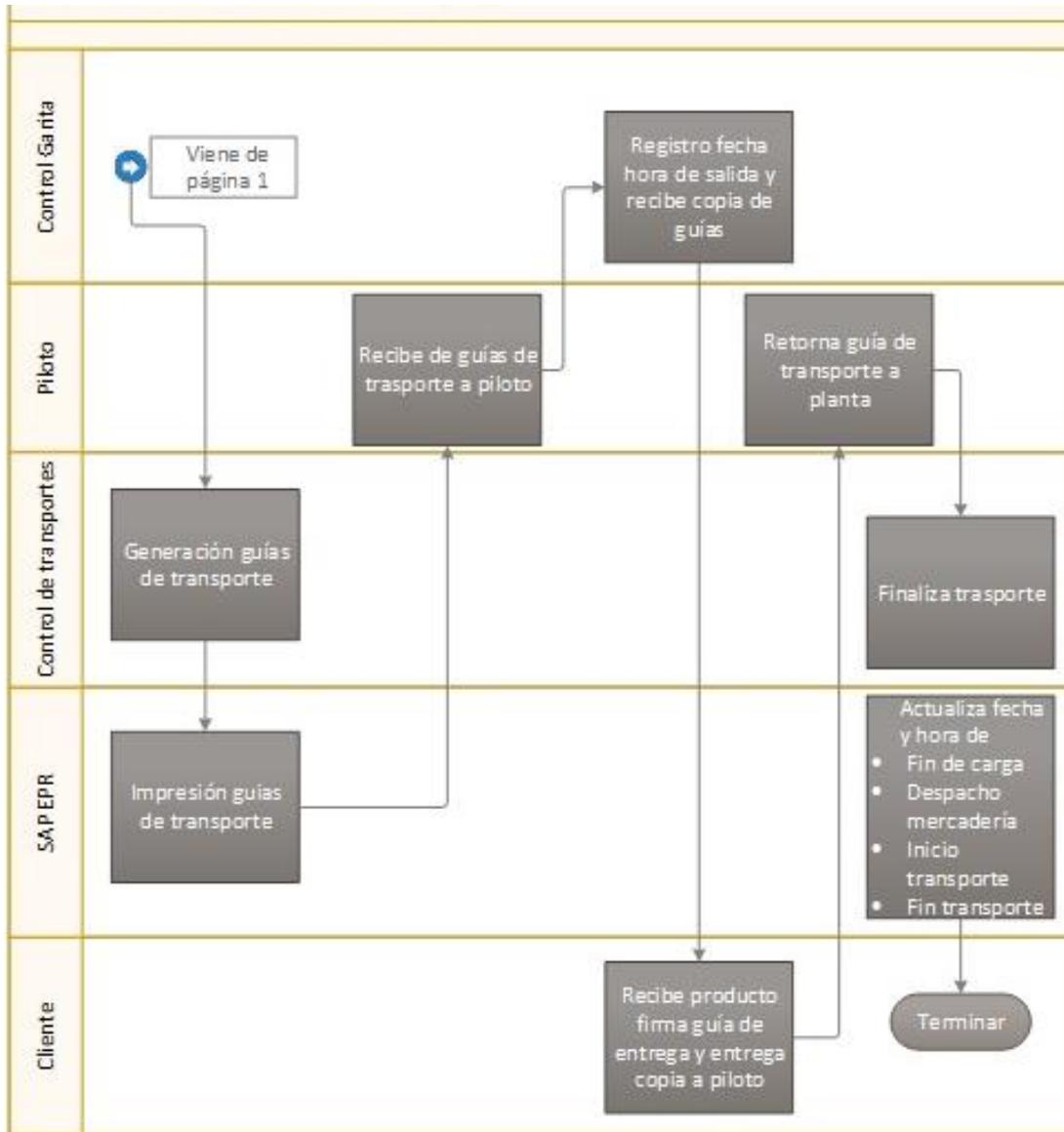
3. Diagrama del proceso actual (AS-IS)

Proceso carga camiones en planta siderúrgica



Fuente: Propia

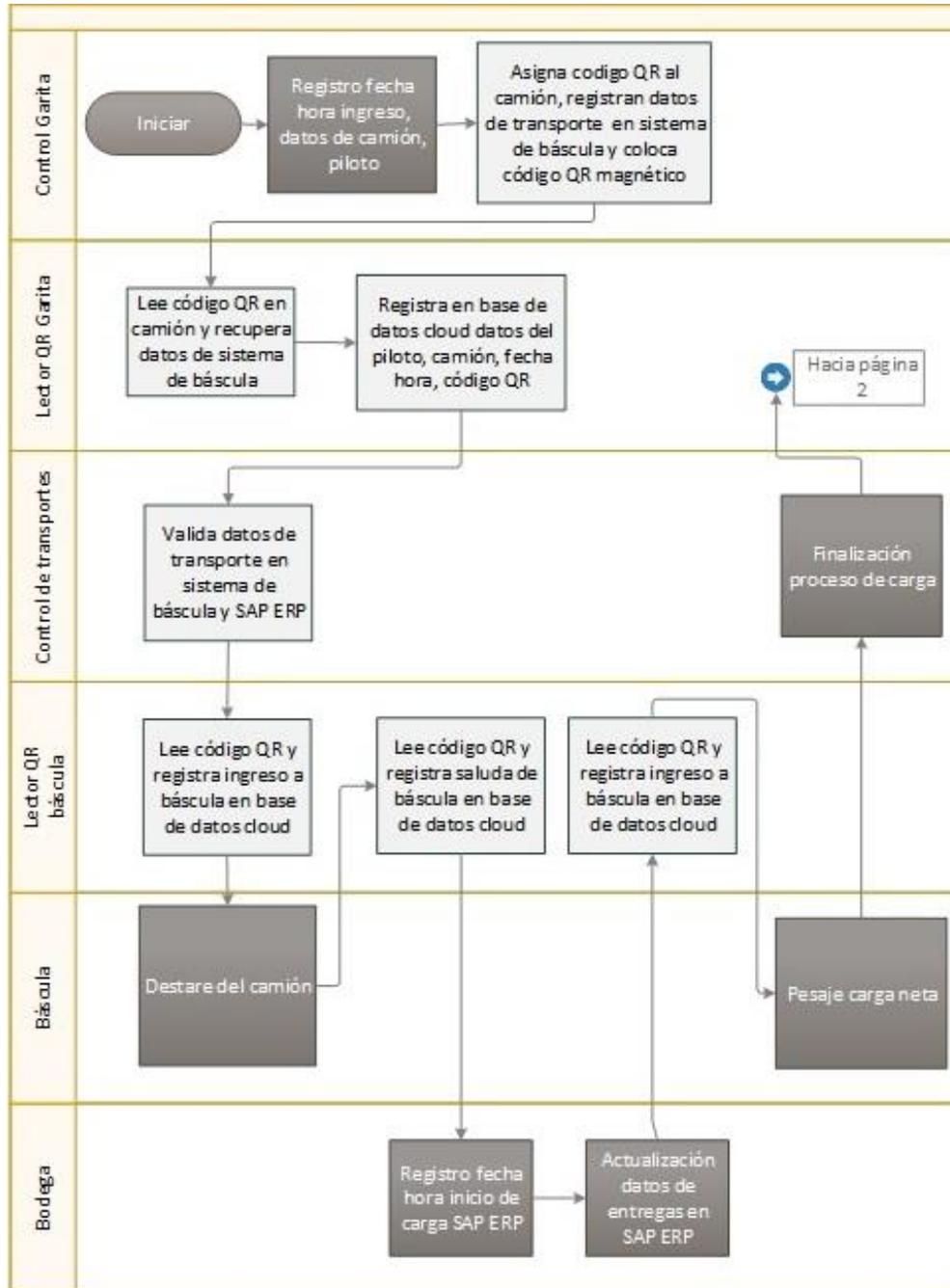
Continuación proceso carga camiones planta siderúrgica



Fuente: Propia

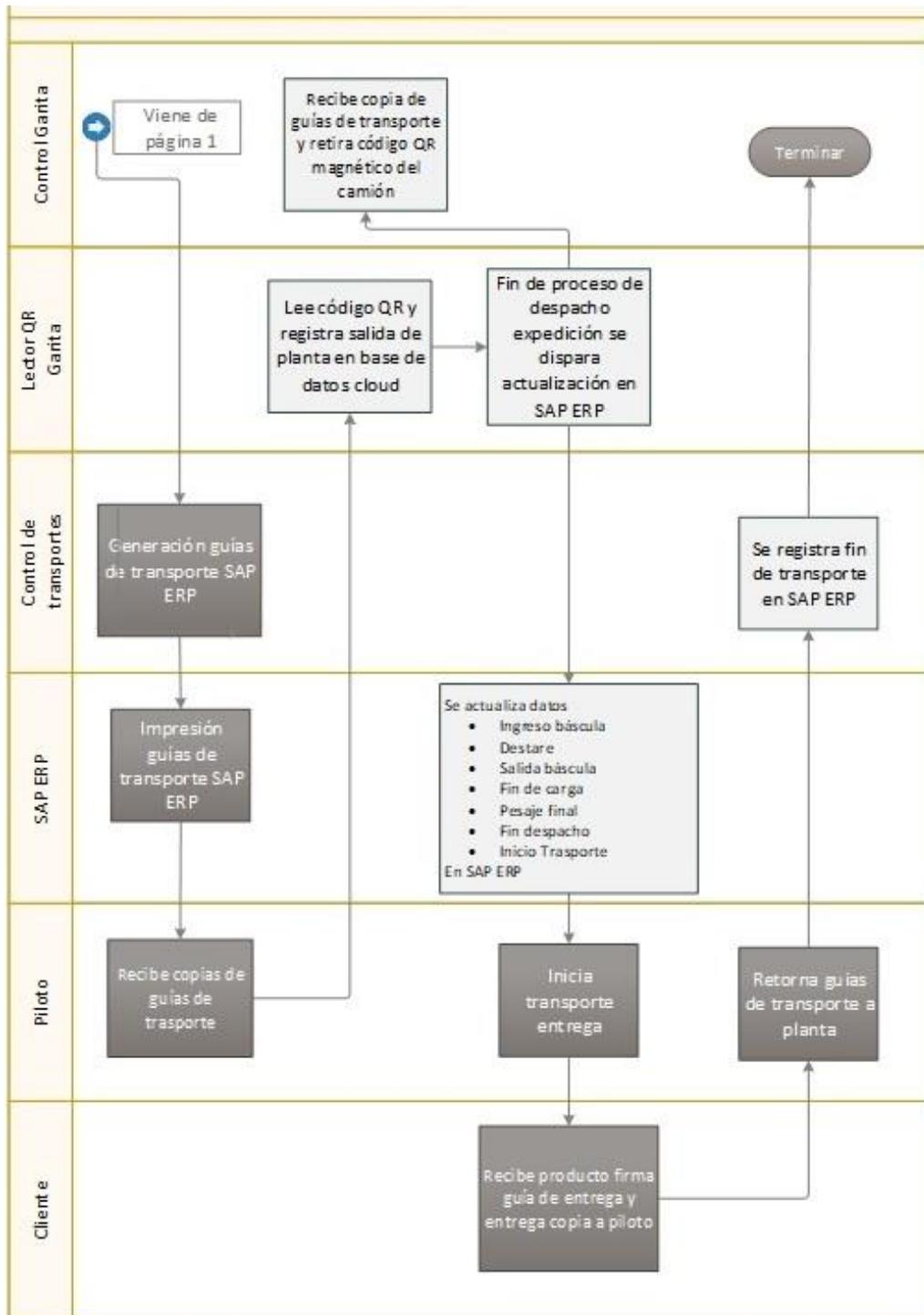
4. Diagrama del nuevo proceso (TO-BE)

Nuevo proceso carga camiones en planta siderúrgica



Fuente: propia

Continuación nuevo proceso carga camiones planta siderúrgica



Fuente: propia

5. Desventajas de no resolver el problema identificado

5.1 A corto plazo

- No se tiene el control exacto del tiempo de tránsito y ocioso/detenido de un camión en su recorrido.
- En el sistema SAP ERP no se tiene la información correcta de los datos de fin de carga hasta la entrega al cliente.
- Entrega tarde de pedidos a clientes.
- Insatisfacción del cliente por incumplimiento en fechas de entrega.
- Duplicidad de datos o falta de datos
- Pago de horas extras innecesarias

5.2 A largo plazo

- Incumplimiento de metas de productividad en procesos de carga.
- Datos en tableros de resultados con información incorrecta
- Costos de operación más elevados por tiempos de carga extendidos
- No alcanzar las metas de ventas por insatisfacción de los clientes y cancelación de pedidos

6. Matriz de decisión tecnológica hardware para módulo lector

MDT	ARDUINO MKR WIFI 1010 ⁷	Raspberry Pi 4 Model B 2019 Quad Core 64 Bit Wi-Fi ⁸	Dell Desktop Core i5 ⁹
Navegador web	0	1	1
Conexión Wifi	1	1	1
Conexión Internet	1	1	1
Lector códigos QR	1	1	1
Conectividad base de datos Cloud	1	1	1
Espacio reducido	1	1	0
Capacidad conectar módulos QR de larga distancia	0	1	1
Bajo costo	1	1	0
Carga programación Arduino	1	0	0
Desarrollo consulta datos Cloud	0	1	1
Puntaje	8/10	9/10	7/10

Mejor opción: Raspberry Pi 4, puntaje 9/10

⁷ <https://store.arduino.cc/products/arduino-mkr-wifi-1010>

⁸ <https://www.pacifiko.com/compras-en-linea/raspberry-pi-4-model-b-2019-quad-core-64-bit-wifi-bluetooth-4gb&pid=OTk4MzZmNT>

⁹ <https://tienda.dell.com/gt/desktop-optiplex-sff-7010-intelr-coretm-i5-13500-8gb-512gb-win11-pro>

7. Matriz de decisión tecnológica hardware para estación monitoreo

MDT	Dell Desktop Core i5	Dell Core i5 Laptop ¹⁰	Raspberry Pi 4 Model B 2019 Quad Core 64 Bit Wi-Fi
Web Browser	1	1	1
Batería integrada	0	1	0
Portabilidad	0	1	1
Capacidad para conexión Wifi	0	1	1
Bajo consumo de energía	0	1	1
Puntaje	1/5	5/5	4/5

Mejor opción Core i5 Laptop, puntaje 4/5.

8. Matriz de decisión tecnológica proveedores módulo lector

MDT	Pacifico.com ¹¹	STEREN ¹²	La Electrónica ¹³
Disponibilidad inmediata	1	0	1
Garantía	1	1	1
Componentes adicionales	1	0	1
Impresión de placas	1	0	0
Productos originales	1	1	1
Puntaje	5/5	2/5	4/5

Mejor opción Electrónica Tettsa, puntaje 5/5.

¹⁰ <https://tienda.dell.com/gt/laptop-latitude-3440-14-intelr-coretm-i5-1335u-8gb-256gb>

¹¹ <https://www.pacifico.com/>

¹² <https://www.steren.com.gt>

¹³ <https://laelectronica.com.gt/>

9. Matriz de decisión tecnológica proveedores estación monitoreo

MDT	Dell Online ¹⁴	Macrosistemas ¹⁵	Intelaf ¹⁶
Disponibilidad inmediata	1	1	1
Garantía	1	1	1
Servicio en sitio	1	0	0
Mejor relación precio servicio	1	0	0
Puntaje	4/4	2/4	2/4

Mejor opción Dell Online, puntaje 4/4.

¹⁴ <https://tienda.dell.com/qt/>

¹⁵ <https://www.macrosistemas.com/>

¹⁶ <https://www.intelaf.com/>

D. FACTIBILIDAD TÉCNICA

. Con el aprovisionamiento de hardware, software, procedimientos y recursos técnicos adecuados, es factible implementar la solución para resolver el problema identificado.

1. Controlador escáner QR

Descripción	Características		Uso
Raspberry Pi 4 Model B 2019 Quad Core 64 Bits Wi-Fi Bluetooth	Microcontrolador	Broadcom BCM2711, quad-core 64-bit @ 1.5 GHz	Controlador de cámara lector de códigos QR  Fuente: Pacifiko.com
	Memoria RAM	4GB LPDDR4-2400 SDRAM	
	Conectividad inalámbrica	2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11B/g/n/ac Wireless LAN, Bluetooth 5.0	
	Video	2 puertos micro-HDMI	
	Red	Double-true Gigabit Ethernet	
	USB	2 x USB 3.0, 2 x USB 2.0	
	Video	2 puertos MIPI DSI/CSI	
	Almacenamiento	Ranura para tarjeta microSD	
	Fuente de energía	Fuente de poder de 5.1 voltios, 3a por puerto USB tipo C o gpio-poep.	
	Dimensiones	3.94 x 2.76 x 1.18 pulgadas	
	Sistema operativo	Raspberry Pi OS ¹⁷	
Laptop Latitude 3440 14" Intel® Core™ i5- 1335U 8GB 256GB	Microcontrolador	Intel® Core™ i5 10 Core	Estación de monitoreo para registros de información de lectores QR  Fuente: tienda.dell.com/gt
	Sistema operativo	Windows 11 Pro ¹⁸	
	Almacenamiento	256GB SSD	
	Memoria	8 GB RAM	
	Video	Pantalla de 14 pulgadas	
	Gráficas	Intel Iris Xe Graphics ¹⁹	

¹⁷ <https://www.raspberrypi.com/software/>

¹⁸ <https://www.microsoft.com/en-us/windows/windows-11>

¹⁹ <https://www.intel.com/content/www/us/en/products/docs/discrete-gpus/iris-xe-integrated-graphics/overview.html>

2. Escáner QR

Descripción	Características	Uso	
LV4700 pro- Escáner QR de larga distancia ²⁰	Interfaces USB²¹ y RS232²²	Sensor de escaneo de larga distancia para códigos QR 2D Modelo 2 ²³  Fuente: http://www.rakinda.mx	
	Sensor de imagen		280 * 800 CMOS
	Almacenamiento		256GB SSD
	Simbología		2D Código QR
	Ángulo de escaneo		Horizontal 40.4 °, Vertical 25.9 °
	Resolución		1920 x 1080
	Fuente de poder		Adaptador de corriente de 5V
	Dimensiones		6,5 (ancho) × 10-16,5 (profundidad) × 14-17 (alto) cm (máx.)
	Peso		2 kg.
Distancia máxima de escañero	1.5 m		

3. Software base servidor

Software	Descripción	Uso
Microsoft Windows 11	Sistema operativo para la laptop y desktop 	Necesario para el equipo de monitoreo de datos
Raspberry Pi OS	Sistema operativo gratuito basado en Debian, optimizado para el hardware Raspberry Pi. 	Necesario para el equipo controlador de los scanner QR.
Google Cloud²⁴	Gestor de servicios en la nube, que permite disponibilizar recursos de tecnologías de información de forma rápida y a menor costo 	Configurar instancia del motor de base de datos y servicios de acceso a la misma

²⁰ <http://www.rakinda.mx/2d-fixed-mount-barcode-escáner/LV2028-195.html>

²¹ <https://tripplite.eaton.com/products/usb-connectivity-types-standards>

²² <https://www.telecomabc.com/r/rs232.html>

²³ https://www.keyence.com.mx/ss/products/auto_id/barcode_lecture/basic_2d/gr/

²⁴ <https://console.cloud.google.com>

4. Dependencias requeridas

Software	Descripción	Uso
Visual Studio Code Versión 1.79.1 ²⁵	Herramienta IDE desarrollo para equipos Raspberry que permite la programación en Python ²⁶ . 	Desarrollo del módulo controlador del escáner QR y el envío de información a Google Cloud.
Power BI Versión: 2.126.927 ²⁷	Permite unir diferentes fuentes de datos, analizarlos y presentar informes y paneles. 	Para la creación y tableros de consulta o “dashboards”.
MySQL Workbench Versión 8.0	Herramienta para diseñar, modelar y administrar bases de datos MySQL ²⁸ 	Desarrollo de las entidades de bases de datos necesarias
Motor de base de datos en la nube	Instancia de base de datos MySQL ²⁹ versión 8.0, creada en Google Cloud. 	Registro en línea y tiempo real de los eventos de escaneo de sensores QR

Para los nuevos equipos de puntos de acceso de red Wifi, se utilizará hardware de la marca Ubiquiti, de la serie Unifi, que es el estándar en toda la organización. Así también para la instancia del motor de base de datos en la nube, se utilizará los servicios de AWS, pues ya se tiene una suscripción para la empresa

²⁵ <https://code.visualstudio.com/>

²⁶ <https://www.python.org/>

²⁷ <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-bi>

²⁸ <https://keepcoding.io/blog/que-es-mysql-workbench>

²⁹ <https://www.mysql.com/>

5. Protocolos de red

Protocolos de red a utilizar	
HTTPS³⁰	Protocolo de transferencia de hipertexto seguro (HTTPS) es la versión segura de HTTP, que es el principal protocolo utilizado para enviar datos entre un navegador web y un sitio web. El HTTPS está encriptado para aumentar la seguridad de las transferencias de datos.
DNS³¹	El sistema de nombres de dominio (DNS) es el directorio telefónico de Internet. Las personas acceden a la información en línea a través de nombres de dominio como nytimes.com o espn.com.
SSH³²	Es un método para enviar comandos de forma segura a un ordenador mediante una red no segura. SSH utiliza criptografía para autenticar y encriptar las conexiones entre dispositivos. SSH también permite la tunelización, o redireccionamiento de puertos, que es cuando los paquetes pueden cruzar las redes que de otro modo no podrían cruzar
TCP/IP³³	Protocolo de enlace de datos que se usa en Internet para que los ordenadores y otros dispositivos envíen y reciban datos. TCP/IP son las siglas en inglés de Transmission Control Protocol/Internet Protocol (protocolo de control de transmisión/protocolo de Internet). Posibilita que los dispositivos conectados a Internet se comuniquen entre sí en varias redes.
USB³⁴	El protocolo USB (Universal Serial Bus) ha sido una verdadera revolución en el mundo de la computación, características como sencillez en la conexión y velocidad de transmisión han hecho masivo el uso de esta tecnología.
IEEE 802.11B/g/n/ac³⁵	El estándar 802.11 es una familia de normas inalámbricas creada por el Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). 802.11n es la forma más apropiada de llamar a la tecnología Wifi, lanzada en 2009.

³⁰ <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/ssl/what-is-https/>

³¹ <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/dns/what-is-dns/>

³² <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/access-management/what-is-ssh/>

³³ <https://www.avq.com/es/signal/what-is-tcp-ip>

³⁴ <https://arquitecturadecomputadora.wordpress.com/2013/05/21/protocolo-usb/>

³⁵ https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11

6. Seguridad

Seguridad utilizada en la solución planteada	
SSH	Para la conexión segura desde MySQL Workbench hacia la instancia de base de datos MySQL en Google Cloud.
VPN	La comunicación hacia los servicios Google Cloud se establecerá a través de una VPN desde los controladores de códigos QR para garantizar la seguridad en la comunicación.
HTTPS	Se agregará un certificado digital para el acceso a los datos del sistema de báscula que es una aplicación web.
Firewall³⁶	Para proteger la red interna de accesos no autorizados a los recursos de la organización.
WPA3³⁷	Para proteger la comunicación entre los equipos Raspberry controladores del escáner QR y los routers Wifi que se integrarán a la red.

f

Para garantizar la mejor lectura posible de las placas QR adheridas a los camiones se utilizará el formato de código QR Modelo 2 por presentar ventajas en la lectura que puede ser leído, aunque la imagen esté distorsionada de alguna manera y además puede almacenar más información. (Carmonia Rubio, 2019)



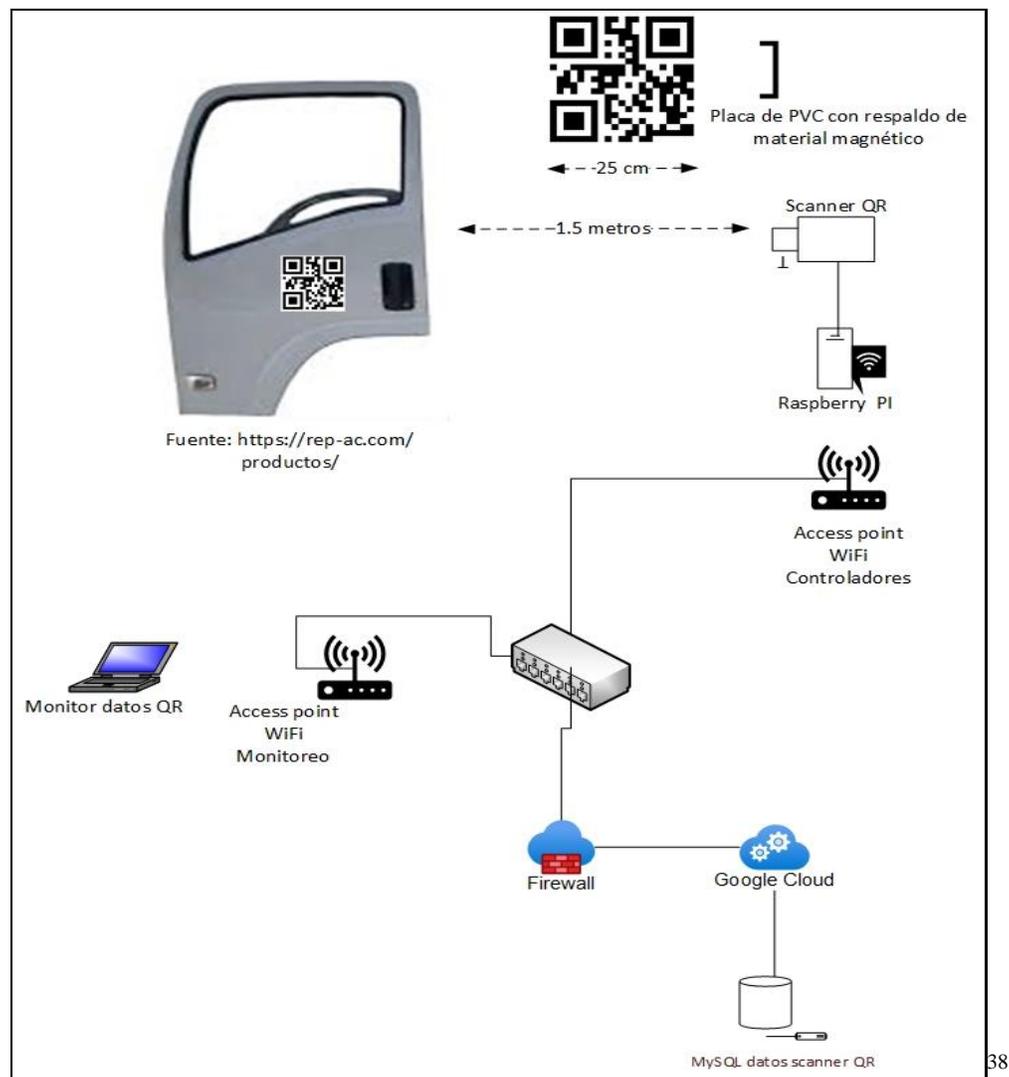
Fuente: <https://www.deltaprotect.com/blog/codigo-qr-que-es>

³⁶ https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html

³⁷ <https://www.netspotapp.com/es/blog/wifi-security/wifi-encryption-and-security.html#UPD>

7. Prototipo del proyecto

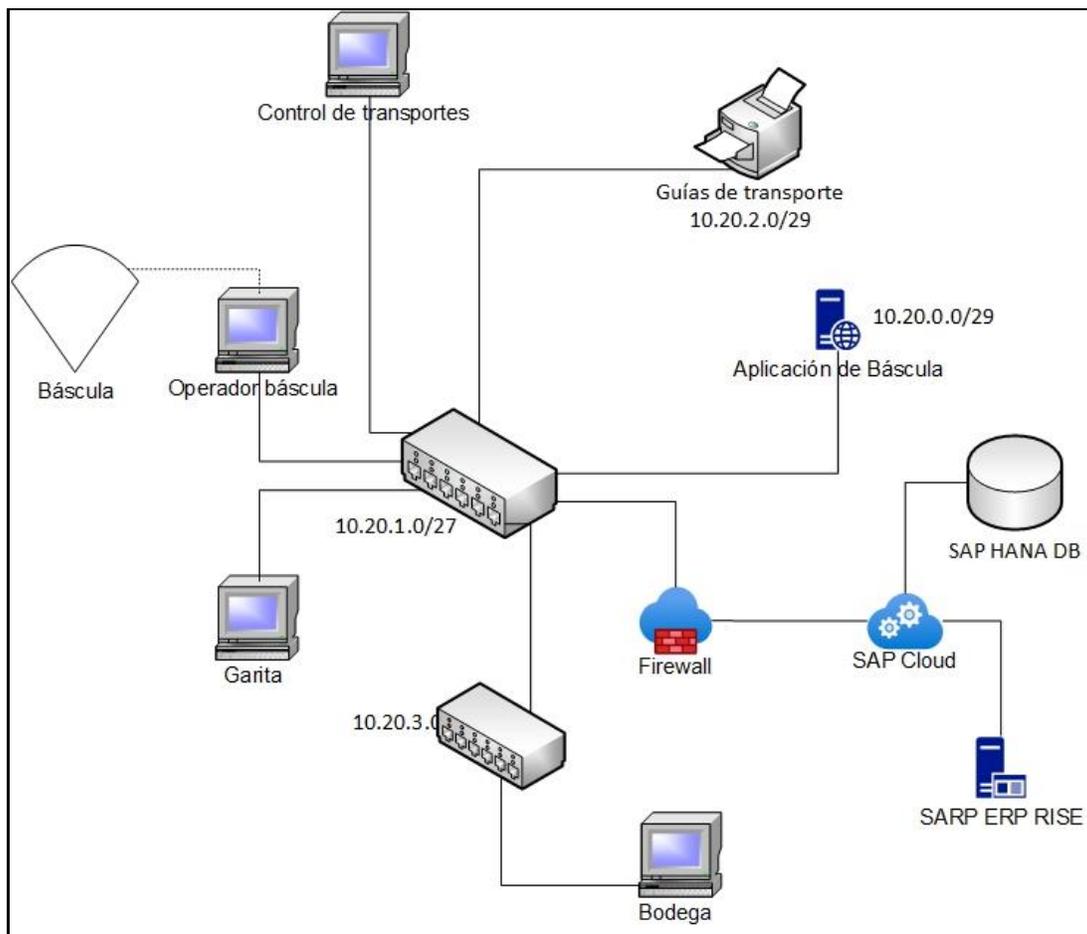
La utilización de códigos QR y escáneres para registrar el tránsito de camiones dentro de la fábrica es una opción viable de solución. Se debe tomar en cuenta que la relación óptima entre distancia/tamaño del QR es de 1/10. Por ejemplo, a 2.5 metros de distancia el tamaño del QR será de 25cm. Los escáneres se situarán a una distancia de 1.5 metros del camión.



Fuente: Elaboración propia

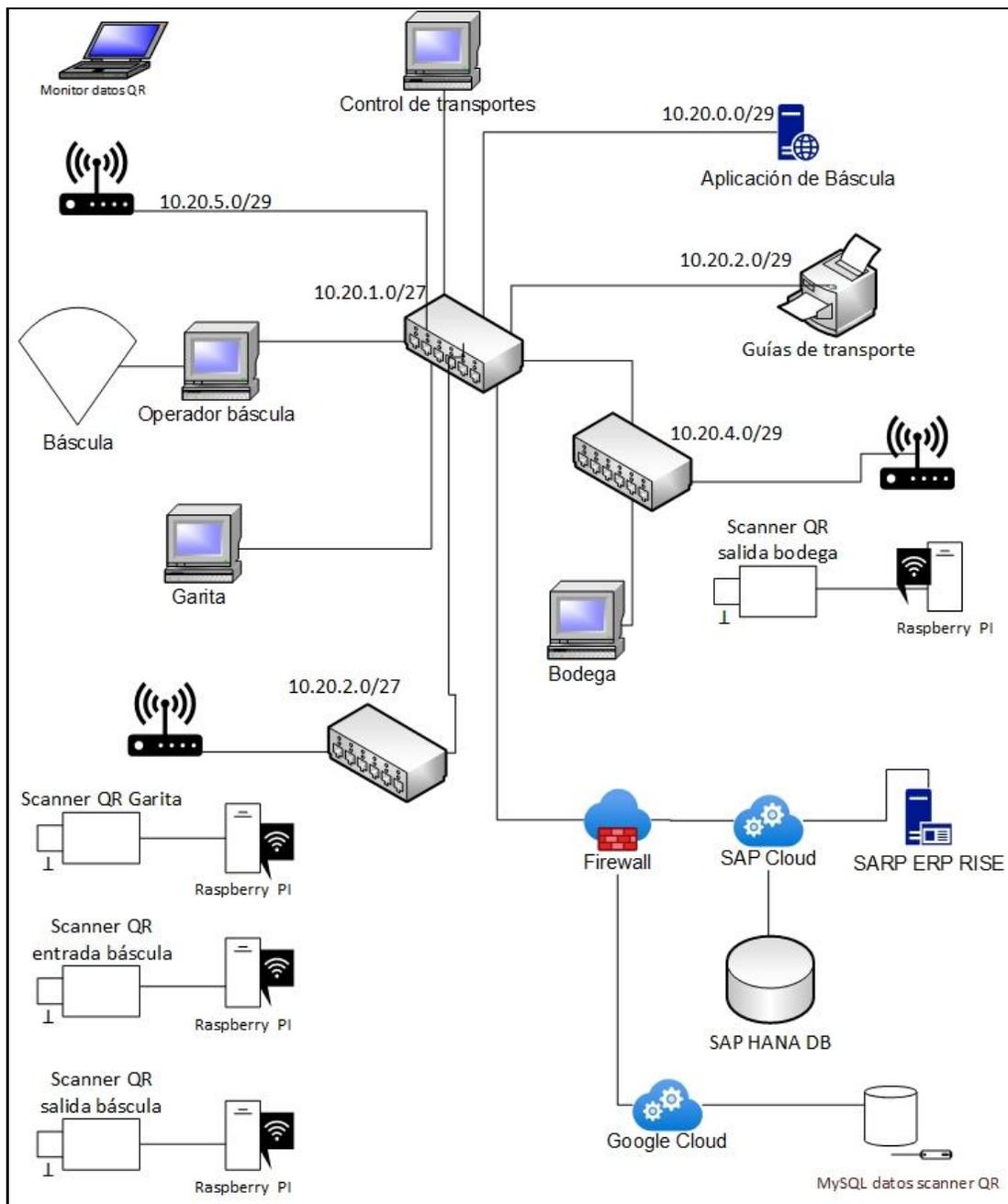
³⁸ Guía de tamaños de códigos QR <https://pageloot.com/es/como/guia-tamano-codigo-qr/>

8. Diagrama de red actual



Fuente: Elaboración propia

9. Diagrama de red con solución propuesta

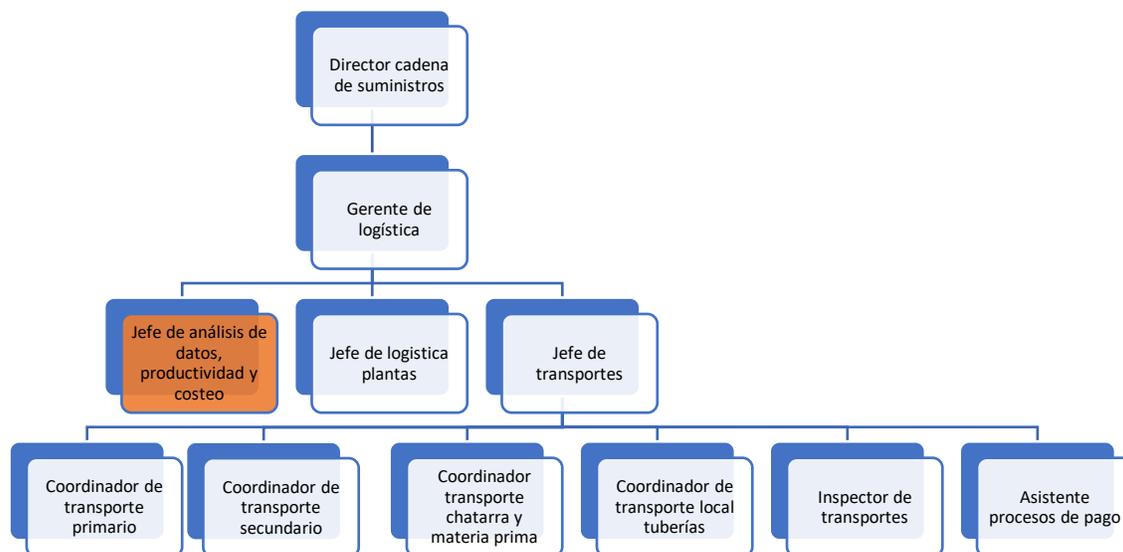


Fuente: Elaboración propia

E. FACTIBILIDAD ADMINISTRATIVA

1. Organigrama propuesto

La implementación de esta solución no implica crear una nueva plaza, la información registrada en la base de datos en la nube será procesada por la Gerencia de Analítica y Datos quienes se encargarán de crear los dashboards necesarios para presentar la información a la Gerencia de logística y la Dirección de cadena de suministros. Por lo que el organigrama actual permanece sin cambios.



Fuente: Dirección de Gestión Humana

En semanas recientes se agregó al organigrama de la empresa el puesto: jefe de Análisis de Datos, Productividad y Costeo, la cual se encargará de las atribuciones para la operación de la solución, por lo que no habrá cambios en el presupuesto de contrataciones.

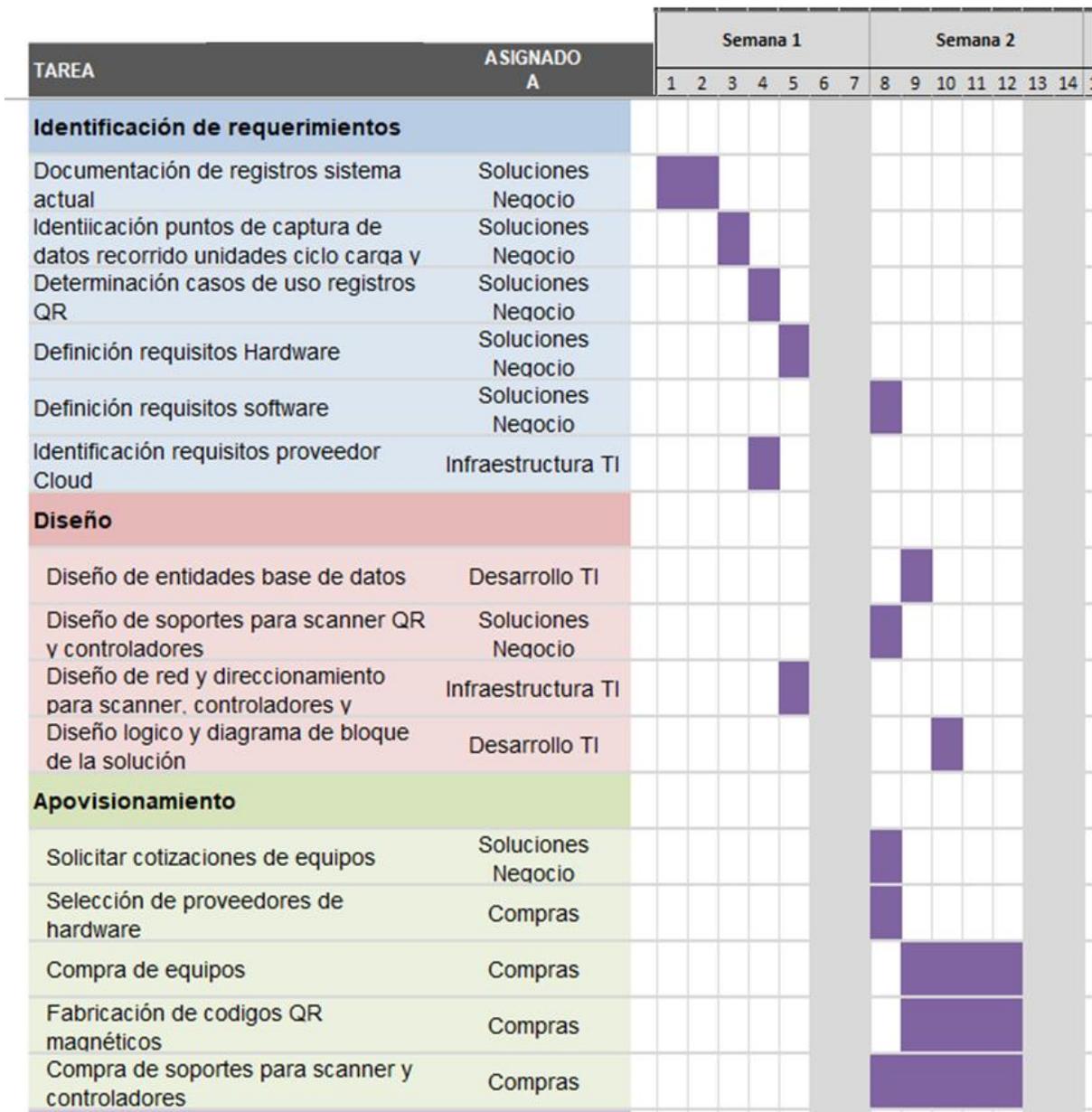
2. Descriptor de puesto

A continuación, se incluye el descriptor de puesto del puesto a cargo de la interpretación de la información generada por los escáneres QR y de hacer los ajustes necesarios para reducir el tiempo ocioso/detenido de los camiones en su tránsito por la fábrica.

		DESCRIPTOR DE PUESTO		FRM-GH--70	Pag 1/1	
				Versión: 1		
				Fecha de aprobación: 20/03/2023		
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PUESTO						
Nombre del puesto:		Ingeniero de Datos				
Sede:		<input checked="" type="checkbox"/> Oficinas Centrales <input type="checkbox"/> Sidegua <input type="checkbox"/> Distun <input type="checkbox"/> Tubac <input type="checkbox"/> Megaproductos <input type="checkbox"/> Moncal <input type="checkbox"/> Intrefica <input type="checkbox"/> SV - Corfersa <input type="checkbox"/> Typsa <input type="checkbox"/> Ágora <input type="checkbox"/> Ferreteria Industrial				
Dirección:		DIRECCIÓN DE CADENA DE SUMINISTROS				
Gerencia:		Auditoría				
Puesto del jefe inmediato:		Gerente de Logística				
Alcance del puesto:		<input type="checkbox"/> Local <input checked="" type="checkbox"/> Corporativo				
2. DEFINICIÓN RAM						
RAM (Posición, responsabilidad y medidas)						
ROLE	ACCOUNTABILITY (KRAs)	MEASURES (KPIs)				
Jefe de Análisis de Datos, Productividad y Costeo	Establecer indicadores de productividad para los servicios de transporte	Mantener los indicadores arriba del 95% durante el año				
	Análisis de información para la mejora de los servicios	Mantener los tableros con información actualizada y disponibles al 95%				
	Proveer información a otras áreas de negocio	Atender solicitudes en tiempo 100%				
	Optimizar la utilización de recursos para el transporte de productos	Mantener los costos operativos dentro del presupuesto.				
	Velar por la integridad de la información	Numero de errores respecto a origen				
3. PERFIL DEL PUESTO						
3.1 FORMACIÓN ACADÉMICA						
Nivel académico:	<input type="checkbox"/> Diversificado <input type="checkbox"/> Indispensable <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Estudiante universitario <input type="checkbox"/> Indispensable <input type="checkbox"/> Deseable <input checked="" type="checkbox"/> Universitario <input type="checkbox"/> Indispensable <input type="checkbox"/> Deseable <input checked="" type="checkbox"/> Post grado <input type="checkbox"/> Indispensable <input type="checkbox"/> Deseable <input type="checkbox"/> Otro especifique: <input type="checkbox"/> Indispensable <input type="checkbox"/> Deseable			Especialidad		
				MBA		
				Postgrado en logística		
				Especifique:		
3.2 EXPERIENCIA						
	Áreas	Años	Requerido			
	Diseño de modelos logísticos	2 años	<input checked="" type="checkbox"/> Indispensable	<input type="checkbox"/> Deseable		
	Análisis de datos	1 año	<input checked="" type="checkbox"/> Indispensable	<input type="checkbox"/> Deseable		
	Creación de informes gerenciales	1 año	<input checked="" type="checkbox"/> Indispensable	<input type="checkbox"/> Deseable		
4. TAREAS PRINCIPALES (Indicar si el rol gestiona algún presupuesto de operación)						
1	Documentar y crear modelos de análisis de datos a partir de la información en el Datalake					
2	Cargar los datos en el repositorio centralizado, asegurando que los mismos se encuentren disponibles para su consulta y uso en auditoría					
3	Aplica reglas de negocio necesarias para que los datos se conviertan en información útil para la dirección y gerencias					
4	Definición y desarrollo de estrategia de ahorros de costos y productividad					
5	Analizar la información del tránsito de camiones en planta para proponer mejoras en los procesos y ahorro de costos					
5. HERRAMIENTAS DE TRABAJO						
<input checked="" type="checkbox"/> Laptop <input type="checkbox"/> PC escritorio <input type="checkbox"/> Celular corporativo <input type="checkbox"/> Teléfono de planta <input type="checkbox"/> Radio <input type="checkbox"/> Vehículo corporativo						
6. ACCESO A SISTEMAS INFORMATIVOS						
<input checked="" type="checkbox"/> Correo electrónico <input checked="" type="checkbox"/> SAP <input checked="" type="checkbox"/> Servidesk <input checked="" type="checkbox"/> Sistema de Báscula <input checked="" type="checkbox"/> Bases de datos en AWS						
7. CONTROL DE CAMBIOS						
Fecha de Elaboración o última actualización:		Henry Ford Gerente del área		Director del área		
Fecha: 14/11/2023				Gestión de Capital Humano		

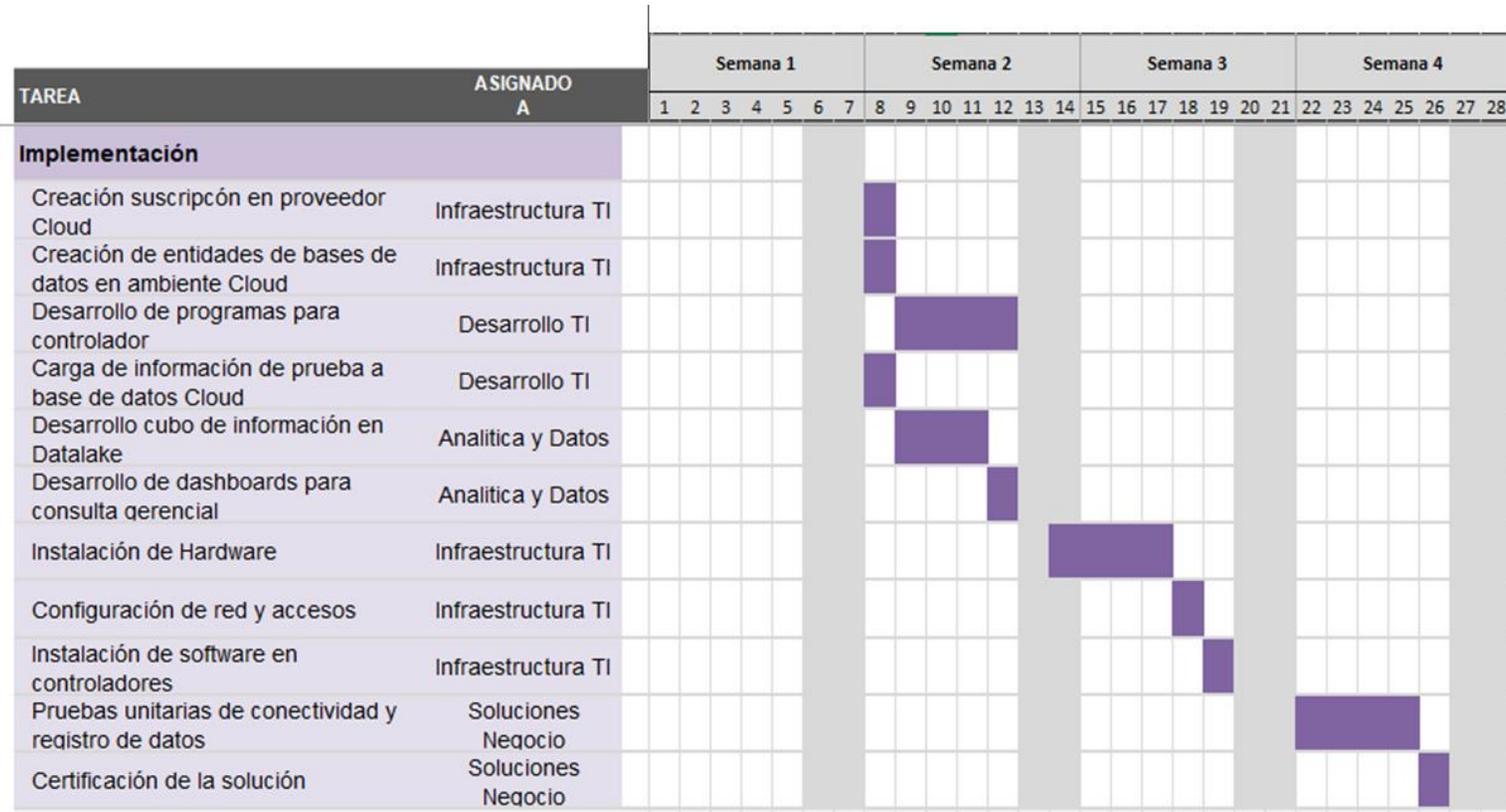
F. FACTIBILIDAD OPERATIVA

1. Diagrama de Gantt³⁹ de implementación 1/2



³⁹ <https://www.vertex42.com/ExcelTemplates/simple-gantt-chart.html>

2. Diagrama de Gantt de implementación 2/2



3. Diagrama de Gantt capacitaciones

		Semana 5						
TAREA	ASIGNADO A	l	m	m	j	v	s	d
Capacitación								
Desalho de manual de usuario	Soluciones Negocio	■	■	■				
Convocatoria a capacitaciones	Soluciones Negocio	■						
Capacitación a personal operativo	Soluciones Negocio				■			
Capacitación gerentes y directores	Analitica y Datos					■		
Demostración de funcionalidad en vivo personal operativo	Soluciones Negocio					■		
Demostración de funcionalidad en vivo gerentes y directores	Soluciones Negocio					■		
Demostración Dashboard gerentes y directores	Analitica y Datos					■		

G.ANÁLISIS DE RIESGOS

1. Criterios de la matriz de riesgos

Criterios de la matriz de riesgos

Gravedad	×	Probabilidad	=	Impacto del riesgo
Insignificante		Muy probable		Bajo
Menor		Probable		Mediano
Moderada		Posible		Alto
Importante		No es probable		
Catastrófica		Muy improbable		

Fuente: Asana⁴⁰

2. Gravedad de riesgo

- **Insignificante** (1): El riesgo generará pocas consecuencias si ocurriera.
- **Menor** (2): Las consecuencias del riesgo se gestionarán con facilidad.
- **Moderada** (3): Las consecuencias del riesgo tardarán en mitigarse.
- **Importante** (4): Las consecuencias de este riesgo serán significativas y pueden causar daños a largo plazo.
- **Catastrófica** (5): Las consecuencias de este riesgo serán muy perjudiciales y puede resultar difícil recuperarse.

⁴⁰ <https://asana.com/es/resources/risk-matrix-template>

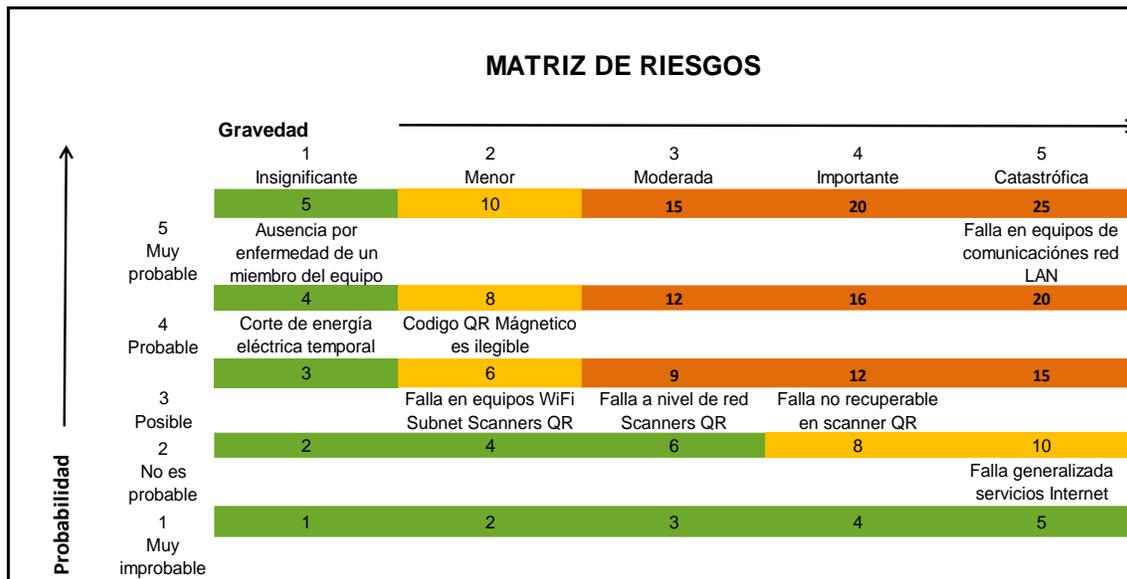
3. Probabilidad de riesgo

- **Muy probable (5):** Puedes estar bastante seguro de que este riesgo ocurrirá en algún momento.
- **Probable (4):** Existe una gran probabilidad de que este riesgo ocurra.
- **Posible (3):** Este riesgo podría ocurrir o no. Las probabilidades de que suceda son 50/50.
- **No es probable (2):** Existe una gran probabilidad de que este riesgo no ocurra.
- **Muy improbable (1):** El hecho de que este riesgo ocurra es una posibilidad remota.
-

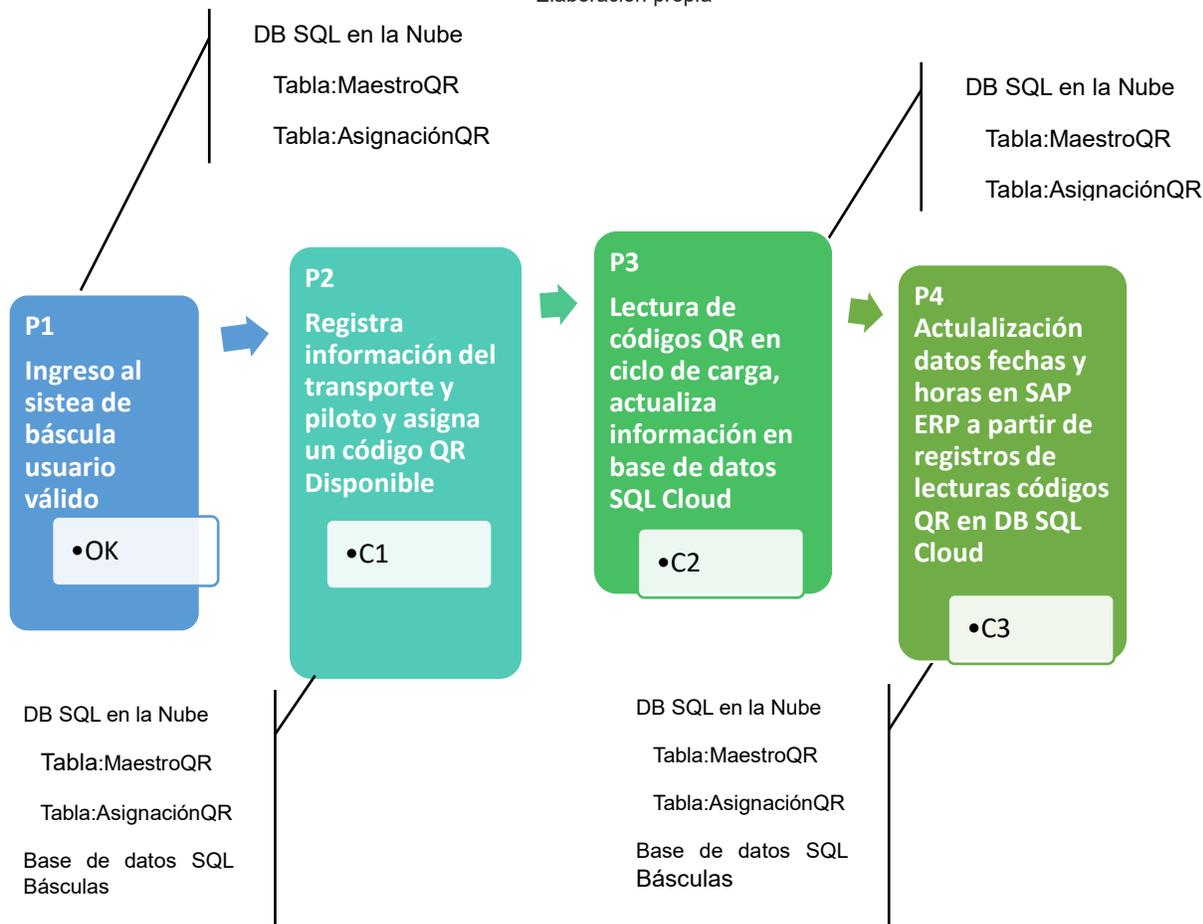
4. Impacto de riesgo

- **Bajo (1-6):** Es probable que los eventos de bajo riesgo no sucedan y, si suceden, no tendrán consecuencias significativas para tu proyecto o empresa. Puedes etiquetarlos como de baja prioridad en tu plan de gestión de riesgos.
- **Medio (7-12):** Los eventos de riesgo medio son una molestia y pueden causar contratiempos en el proyecto, pero si tomas las medidas correspondientes para prevenir y mitigar estos riesgos durante la planificación del proyecto, estarás allanando el camino hacia el éxito del proyecto. No debes ignorar estos riesgos, pero tampoco es necesario que sean tu principal prioridad.
- **Alto (13-25):** Si no los tienes en cuenta durante la planificación del proyecto, los eventos de alto riesgo pueden hacer que tu proyecto descarrile. Dado que es probable que estos riesgos ocurran y tengan consecuencias graves, son lo más importante en tu plan de gestión de riesgos.

5. Matriz de riesgo



Elaboración propia



6. Puntos de control

Rastreo de Auditoría				
Paso del sistema	P1	P2	P3	P4
Punto de Riesgo	PR1	PR2	PR3	PR4
Punto de control	C1	C2	C3	C4

PUNTOS DE CONTROL		
Control	Tipo	Descripción
C1	Detectivo	Verificar acceso a plataforma básculas usuarios válidos
C2	Detectivo	Validación de registro maestro de códigos QR magnéticos
C3	Detectivo	Verificación de conectividad desde equipos controladores hacia su escáner QR correspondiente.
C4	Detectivo	Verificación de conectividad entre equipo de monitoreo hacia instancia de base de datos SQL en la nube

TABLA DE ANÁLISIS DE CONTINGENCIA				
Paso	Descripción	Contingencia	Solución	Tipo
P1	Usuario no tiene acceso al sistema	El usuario no existe o tiene un estado que no permite acceso al sistema	Verificar en el sistema de básculas si el usuario está registrado o está bloqueado y habilitarlo	Inspección
P2	Código QR no registrado	El QR no está dado de alta en la tabla maestra de QR	Verificar en el sistema de monitoreo si el QR está registrado y registrado si es necesario	Inspección
P3	Detectivo	Error en la lectura del código QR de báscula	Verificar la conectividad escáner QR y del controlador con la red local	Inspección
P4	Detectivo	Verificación de conectividad entre equipo de monitoreo hacia instancia de base de datos SQL en la nube	Verificar la conectividad del escáner QR hacia el controlador y del controlador hacia la base de datos SQL en la nube	Inspección

TABLA DE LLAMADAS				
PASO	A quién	Puesto	Teléfono	Correo
P1, P2, P3, P4	Técnico de Soporte Tecnología	Analista de Soporte Tecnología	502 5555 5551	soporteti@ti.com
Escalamiento 1	Coordinador Soporte Técnico Tecnología	Coordinador Soporte Técnico Tecnología	502 3562 5212	coordinadorit@ti.com
Escalamiento 2	Jefatura de Infraestructura y Soporte Tecnología	Jefe de Infraestructura y Soporte Tecnología	502 4215-9865	infraestructurati@ti.com
Escalamiento 3	Gerencia de Tecnología	Gerente de Tecnología	502 50187756	gerenciati@ti.com

Las llamadas a números telefónicos para escalamiento de incidentes en niveles 2 y 3 son atendidos en modo 7*24.

H. FACTIBILIDAD LEGAL

Para implementar la solución “Automatización Registro Recorrido Transportes en Fábrica Siderúrgica por Medio de Escáner de Códigos QR e Internet de las Cosas”, se tiene fundamentos de su factibilidad legal sobre la base de lo siguiente:

- a) Licencia de software: Todo el software utilizado tiene licencia de uso de acuerdo con la política de licenciamiento de tipo OEM⁴¹ en caso de los equipos controladores y laptops, el escáner utiliza su propio firmware provisto por el fabricante para su funcionamiento.
- b) La instancia de base de datos SQL en la nube, cuenta con una licencia de uso válida por parte del proveedor de servicios en la nube.⁴²

El acuerdo de licenciamiento para los equipos de cómputo es válido durante la vida útil del hardware y para el caso de SQL en la nube, durante se mantenga vigente la suscripción del servicio que funciona mediante pago por consumo.

En el caso del sistema SAP, la versión actual es PaaS funcionando en la nube de SAP, por lo que aplica el mismo criterio que SQL en la nube.

Para el sistema de básculas, se adquirió una licencia perpetua y se paga únicamente una cuota anual de soporte para actualización de versiones o cambios menores al sistema. Debido a que se reutilizará muchos componentes que ya están funcionando, como la suscripción de AWS, la red interna, enlaces de comunicaciones, internet, entre otros; los cuales están funcionando dentro del marco de cumplimiento fiscal y legal.

⁴¹ <https://www.xataka.com/basics/productos-oem-que-se-usan-hardware-como-software>

⁴² https://docs.aws.amazon.com/es_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/CHAP_MySQL.html

I. FACTIBILIDAD AMBIENTAL

La mayoría de los dispositivos electrónicos tiene un ciclo de vida que es determinado por el fabricante, en algunos casos por versiones nuevas y mejoradas o en otros por cambio en la tecnología que los convierte en obsoletos. Una práctica responsable con el ambiente es poner los equipos que ya cumplieron su ciclo de vida a disposición de empresas recicladoras.

En Guatemala existen varias empresas que se dedican al reciclaje de componentes electrónicos, las más conocidas son:

- e-waste de Guatemala⁴³
- Recelca⁴⁴
- Scrapex⁴⁵



Por lo que se puede disponer de cualquiera de estas empresas para que puedan aprovechar las partes reusables o reciclar los materiales y reducir así el impacto en la contaminación al ambiente por desechos electrónicos.

⁴³ <http://www.ewastedeguatemala.org/>

⁴⁴ <https://www.recelca.com/en>

⁴⁵ <https://scrapexgt.com/>

J. PLANES DE CONTINGENCIA

1. Plan de respaldo

Los planes de respaldo ayudan a garantizar la continuidad del negocio. Por política de seguridad de la información, para todos los sistemas críticos se tiene la práctica de realizar respaldos de los servidores de aplicaciones forma mensual, los programas se almacenan en un repositorio en la nube en la plataforma Azure DevOps.⁴⁶

- RespalDOS de bases de datos
 - Bases de datos de sistemas críticos
 - Se realizan diariamente con una retención de 7 días y se realiza un respaldo mensual cada fin de mes.
- Bases de datos con información histórica
 - Respaldo mensual con una retención de un año.
- Servidores de aplicaciones
 - Se hace una copia de la imagen del servidor cada 7 días y se guarda durante 30 días, se mantiene una copia cada fin de mes durante 3 años.
- Información en estaciones de trabajo
 - Por default se sincronizan carpetas en la nube Microsoft OneDrive⁴⁷

Por norma los servidores críticos tienen una réplica en una región diferente dentro de la suscripción de AWS.

⁴⁶ <https://azure.microsoft.com/es-es/products/devops>

⁴⁷ <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/onedrive/online-cloud-storage>

2. Plan de emergencia

El plan de emergencia puede activarse en caso de algún evento que puede producirse por eventos como:

Los que afectan a la integridad de la infraestructura:

- Corte de energía eléctrica.
- Fugas de agua y humedades.
- Terremoto.
- Incendio.
- Cortes o fallas en los enlaces de datos.
- Descargas eléctricas.
- Sobrecarga en la red eléctrica regulada por conexión de equipos no autorizados

Los que afectan la integridad de los datos:

- Virus informáticos.
- Desconexión del servidor con el cliente o viceversa.
- Bloqueo en el motor de base de datos.
- Fallas o Pérdida del servidor.
- Pérdida por eliminación de información.
- Sabotaje o daño en software o en el servidor.
- Pérdida de la conexión de la internet.

Dependiendo del evento se tomará las acciones necesarias para recuperar los servicios, algunos podrían demorar minutos en levantarse, pero otros podrían llevar más tiempo. La empresa cuenta con pararrayos, generadores redundantes, enlaces de fibra óptica entre

edificios, redundancia en enlaces de datos, servicios en la nube con replicación y alta disponibilidad. Dependería mucho del escenario para activar las medidas correctivas necesarias.

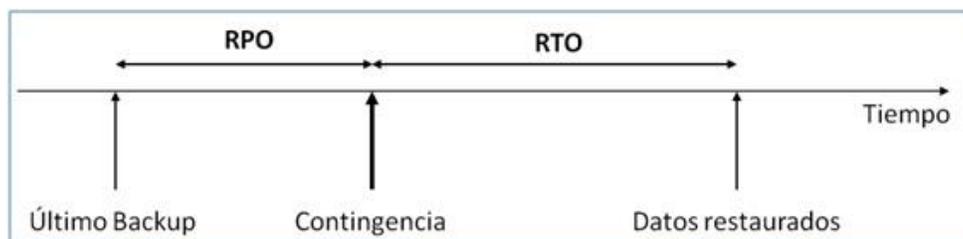
No se tiene acceso a la matriz de riesgos para poder presentar información más específica.

3. Plan de recuperación

El plan de recuperación es parte de un plan de emergencia y este a su vez forma parte de un plan de continuidad de negocio.

La recuperación de la información depende de dos objetivos que el negocio define como requisitos mínimos para la continuidad de la operación:

- RPO Recovery time objective y
- RTO⁴⁸ Recovery time objective



Fuente: <https://www.swgreenhouse.com>

Para la empresa, el RTO se fija en de 4 horas y el RPO no mayor al último respaldo disponible que debe ser menor o igual a 24 horas.

En el caso de los servidores VMware⁴⁹ y la nube, el tiempo es menor porque se guardan las imágenes que pueden ser restauradas de forma rápida en pocos minutos

.Factibilidad Económica

⁴⁸ <https://www.swgreenhouse.com/conceptos-de-continuidad-de-negocio/rto-rpo>

⁴⁹ <https://www.vmware.com/>

K. COSTOS

Cantidad	Descripción	Valor unitario	Valor total	%
4	LV4700 pro-Escáner QR de larga distancia ⁵⁰	Q. 5,174.42	Q. 20,697.68	37.1%
4	Raspberry Pi 4 Model B 2019 Quad Core 64 Bits Wi-Fi Bluetooth ⁵¹	Q. 1,050.00	Q. 4,200.00	7.5%
4	FUENTE DE PODER RASPBERRY PI 4 TIPO C ⁵²	Q. 95.00	Q. 380.00	0.7%
4	Case Raspberry Pi 4 Oficial ⁵³	Q. 55.00	Q. 220.00	0.4%
4	Bases para escáner y Raspberry	Q. 400.00	Q. 1,600.00	2.9%
1	Laptop Latitude 3440 14" Intel® Core™ i5-1335U 8GB 256GB ⁵⁴	Q. 7,049.00	Q. 7,049.00	12.6%
3	Punto de Acceso Wifi Unifi de largo alcance ⁵⁵	Q. 1,150.00	Q. 3,450.00	6.2%
4	Instalación de cableado estructurado y equipos para puntos de acceso Wifi ⁵⁶	Q. 800.00	Q. 3,200.00	5.7%
50	Vinil magnético cara blanca 0.15mm de 24" pulgadas (precio por pie)	Q. 10.00	Q. 500.00	0.9%
4	Impresión códigos QR en vinil magnético ⁵⁷ 8 * 4 pies 2mm	Q. 170.00	Q. 680.00	1.2%
1	Switch CISCO 200 series 24 puertos gigabit Slm2024t-na ⁵⁸	Q. 3,350.00	Q. 3,350.00	6.0%
22	Costo promedio día profesional de sistemas para desarrollo del proyecto	Q. 476.67	Q. 10,486.74	18.8%
Inversión total equipos y accesorios			Q. 55,813.42	100%

⁵⁰ <https://es.aliexpress.com/ii/1005002309982856.html?gatewayAdapt=glo2esp>

⁵¹ <https://tienda.tetsta.gt/producto/raspberry-pi-4-model-b-4gb-ram-placa/>

⁵² <https://tienda.tetsta.gt/producto/cargador-para-rasbpberry-tipo-c/>

⁵³ <https://tienda.tetsta.gt/producto/case-raspberry-pi4-oficial/>

⁵⁴ <https://tienda.dell.com/gt/laptop-latitude-3440-14-intel-core-i5-1335u-8gb-256gb>

⁵⁵ <https://camarasdeseguridad.com.gt/access-point/371-uap-ac-lr-access-point-unifi-de-largo-alcance-uap-ac-lr.html>

⁵⁶ Costo promedio mano de obra instalación personal TI

⁵⁷ <https://puntodigital.com.gt/producto/impresion-sobre-pvc/>

⁵⁸ <https://camarasdeseguridad.com.gt/switches-hubs/541-slm2024t-na-switch-cisco-200-series-slm2024t-na-24-puertos-gigabit-administrable.html>

Descripción	Periodicidad	Unidad de Medida Individual	Unidad de Medida Total	Valor Promedio	Total
Consumo eléctrico Raspberry ⁵⁹	Anual	67.01 kWh	268.06 kWh	Q. 1.3810 por kWh ⁶⁰	Q. 370.19
Consumo eléctrico Laptop Dell ⁶¹	Anual	284.70 kWh	284.70 kWh	Q. 1.3810 por kWh	Q. 393.17
Consumo eléctrico Puntos de acceso Wifi	Anual	28.47 kWh	85.41 kWh	Q. 1.3810 por kWh	Q. 117.95
Consumo eléctrico concentrador CISCO 200 Series	Anual	97.24 kWh	97.24 kWh	Q. 1.3810 por kWh	Q. 134.28
Costo licencia base de datos SQL en la nube ⁶²	Anual	Procesamiento instancia estándar db.t4g.small por hora	Procesamiento instancia estándar db.t4g.small anual	\$. 0.032 hora Q.0.25 hora ⁶³	Q. 1,094.09
Inversión total anual⁶⁴					Q. 2,109.68

⁵⁹ <https://www.redeszone.net/2017/03/02/energia-consumida-raspberry-pi/>

⁶⁰ <https://www.cnee.gob.gt/Calculadora/resoluciones.php>

⁶¹ https://www.dell.com/support/manuals/es-gt/latitude-14-5400-laptop/latitude_5400_setupspecs/pantalla?guid=guid-ed5b467e-21cb-41eb-8fed-e1bee4cddadf&lang=es-mx

⁶² <https://aws.amazon.com/es/rds/mysql/pricing/>

⁶³ Tipo de cambio 7.806 https://www.banquat.gob.gt/tipo_cambio/

⁶⁴ Costos de energía estimados en una operación diaria de 12 horas continuas

L. BENEFICIOS

1. Premisas

- Se establece como meta una reducción de 4 horas del tiempo ocioso/detenido promedio por camión.
- Se calcula el valor del beneficio a partir de la tarifa de tiempo ocioso/detenido por hora por cada camión.
- Los beneficios se reflejan a partir del mes 2 y se incrementan en los siguientes meses como resultados del análisis de datos y medidas correctivas aplicadas.

Fuente: Jefatura de Análisis de Datos, Productividad y Costeo

2. Análisis de costos y beneficios

	Tiempo ocioso/detenido actual	Tiempo ocioso/detenido meta
Promedio de camiones cargados por día	94 camiones	94 camiones
Horas tiempo ocioso/detenido promedio por camión	19 horas	15 horas
Tarifa tiempo ocioso/detenido por hora por camión	Q. 26.11	Q. 26.11
Tiempo ocioso/detenido total por día (horas)	1,786 horas	1,410 horas
Valor total tiempo ocioso/detenido por día todos los camiones	Q. 46,632.46	Q. 36,815.10
Ahorro en pago de tarifa por tiempo ocioso/detenido diario		Q. 9,817.36
Reducción diaria horas tiempo ocioso/detenido		376 horas
% Reducción diaria horas tiempo ocioso/detenido		21.1%

Fuente: Jefatura de Análisis de Datos, Productividad y Costeo

Descripción	Periodicidad	Unidad de Medida Individual	Valor Promedio Unitario	Total
Reducción de horas de tiempo ocioso/detenido de camiones en fábrica	Anual	Reducción diaria promedio de 4 horas por camión	Q. 26.11⁶⁵	Q. 2,222,813.93

Fuente propia

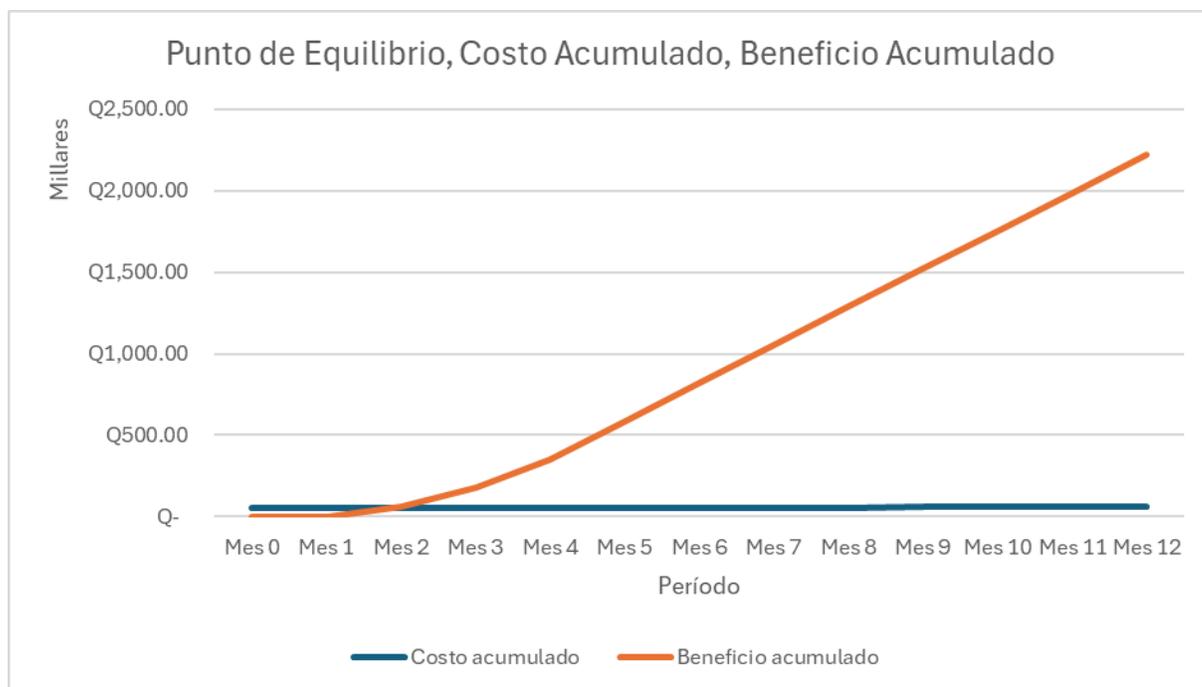
⁶⁵ Tarifa de hora por tiempo muerto camión

3. Matriz costo beneficio

Período	% Meta alcanzada	Costo	Costo acumulado	Beneficio	Beneficio acumulado	Utilidad bruta
Mes 0	0%	Q 55,813.42	Q 55,813.42		Q -	-Q 55,813.42
Mes 1	0%	Q 175.81	Q 55,989.23	Q -	Q -	-Q 55,989.23
Mes 2	25%	Q 175.81	Q 56,165.03	Q 58,495.10	Q 58,495.10	Q 2,330.07
Mes 3	50%	Q 175.81	Q 56,340.84	Q 116,990.21	Q 175,485.31	Q 119,144.47
Mes 4	75%	Q 175.81	Q 56,516.65	Q 175,485.31	Q 350,970.62	Q 294,453.97
Mes 5	100%	Q 175.81	Q 56,692.45	Q 233,980.41	Q 584,951.03	Q 528,258.58
Mes 6	100%	Q 175.81	Q 56,868.26	Q 233,980.41	Q 818,931.45	Q 762,063.19
Mes 7	100%	Q 175.81	Q 57,044.07	Q 233,980.41	Q 1,052,911.86	Q 995,867.79
Mes 8	100%	Q 175.81	Q 57,219.87	Q 233,980.41	Q 1,286,892.27	Q 1,229,672.40
Mes 9	100%	Q 175.81	Q 57,395.68	Q 233,980.41	Q 1,520,872.69	Q 1,463,477.01
Mes 10	100%	Q 175.81	Q 57,571.49	Q 233,980.41	Q 1,754,853.10	Q 1,697,281.61
Mes 11	100%	Q 175.81	Q 57,747.29	Q 233,980.41	Q 1,988,833.51	Q 1,931,086.22
Mes 12	100%	Q 175.81	Q 57,923.10	Q 233,980.41	Q 2,222,813.93	Q 2,164,890.83

Fuente: Elaboración propia

(Guit Perez, 2017)



Fuente: Elaboración propia

Indicadores Económicos

Inflación interanual ⁶⁶	4.18%
Tasa de interés promedio ponderada pasiva ⁶⁷	4.15%
Tasa de retorno esperada	10.63%
Tasa de descuento	14.33%
VAN ⁶⁸	Q. 57,923.1
TIR	3779%

(Mata, 2017) (Diaz Mata , Aguilera Gomez, 2017)

⁶⁶ <https://www.prensalibre.com/tema/inflacion-2023/>

⁶⁷ <https://www.sib.gob.gt/ConsultaDinamica/?cons=17>

⁶⁸ https://www.youtube.com/watch?v=W9r7Cs_6M0A

M. CONCLUSIONES

- De la muestra de 6 empleados que respondieron la encuesta el 100% está de acuerdo que es posible la mejora de procesos por medio de la automatización de registros de información
- Deduciendo que el tiempo ocioso/inactivo promedio de 19 horas por camión para una carga de productos se sugiere que existe alguna dolencia de control sobre la programación de transportes que debe ser analizada.
- Es muy probable que con la implementación de esta solución se pueda reducir el costo de operación en el proceso de carga de camiones en un 21.1% que significaría un ahorro diario de Q. 9,817.36 y el tiempo promedio ocioso/detenido de los camiones de 19 a 15 horas.
- Por lo tanto, la implementación de esta solución traerá beneficios a corto plazo con un rápido retorno de inversión, calculando un beneficio anual de Q. 2,222,813.93.
- En resumen, la tecnología aplicada a los procesos puede ser una ventaja competitiva para cualquier organización, especialmente en operaciones con alto volumen de tránsito de camiones en fábrica.

N. RECOMENDACIONES

- Destinar presupuesto y un líder de proyecto para la implementación de la solución “Automatización Registro Recorrido Transportes en Fábrica Siderúrgica por Medio de Escáner de Códigos QR e Internet de las Cosas” para lograr la meta de reducir los costos de las tarifas de tiempo ocioso/detenido.
- Monitorear el número de unidades despachadas al día para establecer si existe mejora en la reducción del tiempo promedio ocioso/inactivo de las unidades de transporte, lo cual sumaría a los beneficios.
- Capacitar a la Jefatura de Análisis de Datos, Productividad y Costeo⁶⁹ en el ciclo completo de la solución para que pueda así preparar los tableros de monitoreo necesarios para ir validando de forma incremental el logro de la meta definida.
- Aplicar la misma solución a otros procesos relacionados con el tránsito de camiones en la fábrica.

⁶⁹ Jefatura de Análisis de Datos, Productividad y Costeo es el nombre de la unidad administrativa.

Ñ. BIBLIOGRAFÍA

Carmonia Rubio, D. C. (2019). *Electronica general y procolos de telecomunicaciones*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Cifuentes, C. E. (2022). *Gerencia Aplicada a las Telecomunicaciones*. Guatemala: Serviprensa.

Corporacion AG. (26 de 01 de 2024). *Linea de Historia*. Obtenido de corporacionag.com: <https://corporacionag.com/es/linea-de-historia>

Diaz Mata , Aguilera Gomez. (2017). México D.F.: MacGraw-Hill Interamericana.

Guit Perez, P. O. (2017). *Finanzas Administrativas I*. Guatemala: Serviprensa, S.A.

Mata, A. D. (2017). *Matemáticas Financieras I*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.

Wherter, D. G. (2017). *Administración de Recursos Humanos*. Mexico D.F.: MacGraw-Hill Interamericana.

O.E-GRAFÍA

Concepto B2B <https://www.docusign.com/es-mx/blog/b2b>

<https://www.sap.com/latinamerica/products/erp/what-is-sap-erp.html>

Formulario de encuesta en Google Forms <https://forms.gle/9mxN5pytQgp2iSdG8>

store.arduino.cc <https://store.arduino.cc/products/arduino-mkr-wifi-1010>

Equipo Raspberry [www.pacifiko.com https://www.pacifiko.com/compras-en-linea/raspberry-pi-4-model-b-2019-quad-core-64-bit-wifi-bluetooth-4gb&pid=OTk4MzZmNT](https://www.pacifiko.com/compras-en-linea/raspberry-pi-4-model-b-2019-quad-core-64-bit-wifi-bluetooth-4gb&pid=OTk4MzZmNT)

Equipo Laptop <https://tienda.dell.com/gt/desktop-optiplex-sff-7010-intelr-coretm-i5-13500-8gb-512gb-win11-pro>

Proveedor <https://www.steren.com.gt>

Proveedor <https://www.macrosistemas.com>

Proveedor <https://www.intelaf.com>

Proveedor <https://laelectronica.com.gt>

Software Raspberry <https://www.raspberrypi.com/software/>

Sistema operativo Windows [www.microsoft.com 11 https://www.microsoft.com/en-us/windows/windows-11](https://www.microsoft.com/en-us/windows/windows-11)

Procesador www.intel.com Intel <https://www.intel.com/content/www/us/en/products/docs/discrete-gpus/iris-xe-integrated-graphics/overview.html>

Escáner QR [www.rakinda.mx http://www.rakinda.mx/2d-fixed-mount-barcode-escáner/LV2028-195.html](http://www.rakinda.mx/2d-fixed-mount-barcode-escáner/LV2028-195.html)

Guía de tamaños de códigos QR <https://pageloot.com/es/como/guia-tamano-codigo-qr/>

USB <https://tripplite.eaton.com/products/usb-connectivity-types-standards>

RS232 <https://www.telecomabc.com/r/rs232.html>

QR 2D https://www.keyence.com.mx/ss/products/auto_id/barcode_lecture/basic_2d/qr/

Google Cloud -Servicios en la nube <https://console.cloud.google.com>

Plataforma de desarrollo Microsoft <https://code.visualstudio.com/>

Lenguaje de programación Python <https://www.python.org/>

Power Bi <https://www.microsoft.com/es-es/power-platform/products/power-bi>

MySQL <https://keepcoding.io/blog/que-es-mysql-workbench> <https://www.mysql.com/>

HTTPS <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/ssl/what-is-https>

DNS <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/dns/what-is-dns>

SSH <https://www.cloudflare.com/es-es/learning/access-management/what-is-ssh/>

TCP/IP <https://www.avg.com/es/signal/what-is-tcp-ip>

USB <https://arquitecturadecomputadora.wordpress.com/2013/05/21/protocolo-usb/>

802.11 https://es.wikipedia.org/wiki/IEEE_802.11

Firewall https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html

Seguridad Wifi www.netspotapp.com <https://www.netspotapp.com/es/blog/wifi-security/wifi-encryption-and-security.html#UPD>

Matriz riesgos asana.com <https://asana.com/es/resources/risk-matrix-template>

OEM www.xataka.com <https://www.xataka.com/basics/productos-oem-que-se-usan-hardware-como-software>

AWS MYSQL docs.aws.amazon.com
https://docs.aws.amazon.com/es_es/AmazonRDS/latest/UserGuide/CHAP_MySQL.html

E-waste www.ewastedequatemala.org <http://www.ewastedequatemala.org/>

RECELCA www.recelca.com <https://www.recelca.com/en>

ScrapexGT scrapexgt.com <https://scrapexgt.com>

DevOps azure.microsoft.com <https://azure.microsoft.com/es-es/products/devops>

OneDrive www.microsoft.com <https://www.microsoft.com/en-us/microsoft-365/onedrive/online-cloud-storage>

RTO-RPO <https://www.swgreenhouse.com/conceptos-de-continuidad-de-negocio/rto-rpo>

VMWare <https://www.vmware.com/>

Escáner QR es.aliexpress.com
<https://es.aliexpress.com/i/1005002309982856.html?gatewayAdapt=glo2esp>

Raspberry PI tienda.tettsa.gt <https://tienda.tettsa.gt/producto/raspberry-pi-4-model-b-4gb-ram-placa/>

Fuente de poder tienda.tettsa.gt <https://tienda.tettsa.gt/producto/cargador-para-raspberry-tipo-c/>

Caja para Raspberry tienda.tettsa.gt <https://tienda.tettsa.gt/producto/case-raspberry-pi4-oficial/>

Laptop tienda.dell.com <https://tienda.dell.com/gt/laptop-latitude-3440-14-intel-core-i5-1335u-8gb-256gb>

Punto acceso Wifi camarasdeseguridad.com.gt <https://camarasdeseguridad.com.gt/access-point/371-uap-ac-lr-access-point-unifi-de-largo-alcance-uap-ac-lr.html>

Impresión PVC puntodigital.com.gt <https://puntodigital.com.gt/producto/impresion-sobre-pvc/>

Switch CISCO camarasdeseguridad.com.gt <https://camarasdeseguridad.com.gt/switches-hubs/541-slm2024t-na-switch-cisco-200-series-slm2024t-na-24-puertos-gigabit-administrable.html>

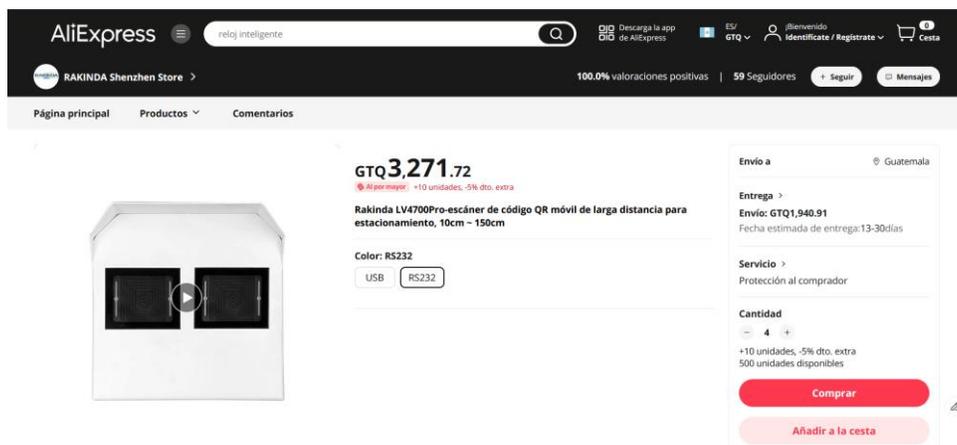
P. GLOSARIO

código QR	Un código QR, es la evolución del código de barras. Es un módulo para almacenar información en una matriz de datos o en un código de barras bidimensional.
firewall	Un <i>firewall</i> es un sistema de seguridad de red de las computadoras que restringe el tráfico de Internet entrante, saliente o dentro de una red privada
escáner	Un escáner de ordenador es un periférico que se utiliza para "copiar", mediante el uso de la luz, imágenes impresas o documentos a formato digital.
aws	Amazon Web Services es una colección de servicios de computación en la nube pública que en conjunto forman una plataforma de computación en la nube, ofrecidas a través de Internet por Amazon.com.
azure	Microsoft Azure es una plataforma de computación en la nube creado por Microsoft para construir, probar, desplegar y administrar aplicaciones y servicios mediante el uso de sus centros de datos.
devops	DevOps es un conjunto de prácticas que agrupan el desarrollo de software y las operaciones de TI. Su objetivo es hacer más rápido el ciclo de vida del desarrollo de software y proporcionar una entrega continua de alta Calidad.
cisco	Cisco Systems es una empresa global con sede en San José, California, Estados Unidos, principalmente dedicada a la fabricación, venta, mantenimiento y consultoría de equipos de telecomunicaciones.
instancia	Institución, organismo. Se llama así también a una unidad lógica de servidor de base de datos relacional como MySQL o SQLServer
raspberry	Una Raspberry Pi es un pequeño ordenador que tiene un tamaño similar a una placa de Arduino y que también se utiliza a menudo en el mundo para construir proyectos de electrónica.
rs232	También conocido como EIA/TIA RS-232C, es una interfaz que designa una norma para el intercambio de datos binarios serie entre un DTE, como por ejemplo una computadora, y un DCE, por ejemplo, un módem
cloud	La computación en la nube, conocida también como servicios en la nube, informática en la nube, nube de cómputo o simplemente «la nube», es el uso de una red de servidores remotos conectados a internet para almacenar, administrar y procesar datos, servidores, bases de datos, redes y software.
ocioso	Desocupado, que no hace nada o carece de obligación que cumplir.
ponderado	Moderado, mesurado, comedido, equilibrado, sensato, justo, considerado.

premisas	Señal o indicio por donde se infiere algo o se viene en conocimiento de ello.
siderúrgica	Siderurgia, Metalurgia del hierro, del acero, de la fundición y de las aleaciones férricas.
tarifa	Precio unitario fijado por las autoridades para los servicios públicos realizados a su cargo.
python	Python es un lenguaje de alto nivel de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código, se utiliza para desarrollar aplicaciones de todo tipo, por ejemplo: Instagram, Netflix, Spotify, Panda3D, entre otros.
oem	Se denomina fabricante de equipo original a la empresa que manufactura productos que luego son comprados por otra y vendidos al por menor bajo la marca de la empresa compradora.
vmware	VMware es una empresa de software que se especializa en virtualización y computación en la nube. La virtualización consiste en la creación de una representación de algo a través de un software, como un servidor, para que se pueda acceder a él y utilizar independientemente de las restricciones de su hardware físico.
wifi	Sistema de conexión inalámbrica, dentro de un área determinada, entre dispositivos electrónicos, y frecuentemente para acceso a internet.

Q.ANEXOS

1. Cotizaciones



AliExpress redij inteligente Descarga la app de AliExpress ES/ GTQ Bienvenido Identificate / Regístrate Cesta

RAKINDA Shenzhen Store 100.0% valoraciones positivas 59 Seguidores Seguir Mensajes

Página principal Productos Comentarios

GTQ 3,271.72
Al por mayor +10 unidades, -5% dto. extra
 Rakinda LV4700Pro-escáner de código QR móvil de larga distancia para estacionamiento, 10cm - 150cm

Color: RS232
 USB RS232

Envío a Guatemala

Entrega >
 Envío: GTQ1,940.91
 Fecha estimada de entrega: 13-30días

Servicio >
 Protección al comprador

Cantidad
 - 4 +
 +10 unidades, -5% dto. extra
 500 unidades disponibles

Comprar

Añadir a la cesta

Precio FOB	Q	3,271.72
Cantidad		4
Total equipos	Q	13,086.88
Flete China - Guatemala	Q	1,940.91
CIF	Q	15,027.79
15% DAI	Q	2,254.17
Subtotal	Q	17,281.96
IVA	Q	2,073.84
TOTAL	Q	19,355.79
+7% Imprevistos	Q	1,341.89
	Q	20,697.68

TETTSÁ
TECNOLOGÍA Y ELECTRONICOS S.A.

PROYECTOS ▾ ELECTRÓNICA BÁSICA ▾ HERRAMIENTAS ▾ SEMICONDUCTORES ▾ BATERÍAS ▾ CONECTORES ▾ RASPBERRY PI ▾ IMPRESIÓN 3D ▾ ELECTRICIDAD Y HOGAR

Buscar productos...

SKU: RASP-PI4B-4G / Categoría: Raspberry Pi

RASPBERRY PI 4 MODEL B 4GB RAM PLACA

Q1,050.00



Q

Categorías del producto

- ACCESORIOS DE COMPUTO (119)
- ALAMBRE ESMALTADO DE COBRE (4)
- Arduino ORIGINAL (12)
- Audio (96)
- Baterías (81)
- CAPACITORES ELECTROLÍTICOS (43)
- Conectores (109)
- ELECTRICIDAD Y HOGAR (30)
- Electrónica Básica (430)
- ENFRIAMIENTO (28)
- FUSIBLES DE VIDRIO (31)
- Herramientas (328)
- Impresión 3D (67)
- KIT ELEGOO (1)
- KITS ELECTRÓNICOS (4)

+90223205102 ventas@tetsa.gt ¿Quiénes Somos? Carrito Mi cuenta Ordenar

TETTSÁ
TECNOLOGÍA Y ELECTRONICOS S.A.

ELECTRÓNICA BÁSICA ▾ HERRAMIENTAS ▾ SEMICONDUCTORES ▾ BATERÍAS ▾ CONECTORES ▾ RASPBERRY PI ▾ IMPRESIÓN 3D ▾ AUDIO ▾ TV Y VIDEO ▾ SENSORES Y M

Inicio / Placas de desarrollo / Raspberry Pi / FUENTE DE PODER RASPBERRY PI 4 TIPO C

SKU: CHARGE-RASP-4 / Categoría: Raspberry Pi

FUENTE DE PODER RASPBERRY PI 4 TIPO C

Q95.00




• FUENTE DE PODER PARA RASPBERRY PI4 5V-3AMP TIPO C

Categorías del producto

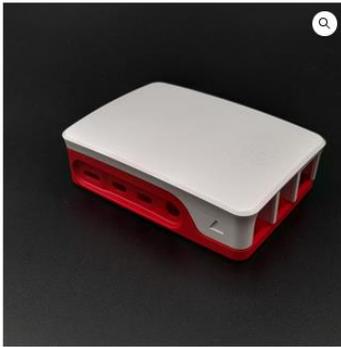
- ACCESORIOS DE COMPUTO (119)
- ALAMBRE ESMALTADO DE COBRE (4)
- Arduino ORIGINAL (12)
- Audio (96)
- Baterías (81)
- CAPACITORES ELECTROLÍTICOS (43)
- Conectores (109)
- ELECTRICIDAD Y HOGAR (30)
- Electrónica Básica (430)
- ENFRIAMIENTO (28)
- FUSIBLES DE VIDRIO (31)
- Herramientas (328)
- Impresión 3D (67)
- KIT ELEGOO (1)
- KITS ELECTRÓNICOS (4)
- Placas de desarrollo (98)
- Proyectos (222)
- Semiconductores (207)
- Sensores y módulos (210)
- TERMINALES ELECTRICAS (11)
- TV y Video (57)
- USB / DB9 (22)

Inicio / Placas de desarrollo / Raspberry Pi / CASE RASPBERRY PI4 OFICIAL

SKU: CASE-RASP-04 / Categoría: Raspberry Pi

CASE RASPBERRY PI4 OFICIAL

Q55.00





CASE RASPBERRY PI4 OFICIAL

5 disponibles

- + 1 [Añadir al carrito](#)

Categorías del producto

- ACCESORIOS DE COMPUTO (119)
- ALAMBRE ESMALTADO DE COBRE (4)
- Arduino ORIGINAL (12)
- Audio (96)
- Baterías (81)
- CAPACITORES ELECTROLÍTICOS (43)
- Conectores (109)
- ELECTRICIDAD Y HOGAR (30)
- Electrónica Básica (430)
- ENFRIAMIENTO (28)
- FUSIBLES DE VIDRIO (31)
- Herramientas (328)
- Impresión 3D (67)
- KIT ELEGOO (1)
- KITS ELECTRÓNICOS (4)
- Placas de desarrollo (98)
- Proyectos (222)
- Semiconductores (207)
- Sensores y módulos (210)
- TERMINALES ELECTRICAS (11)
- TV y Video (57)
- USB / DB9 (22)

Dell Technologies

Inicio Sesión

OFERTAS COMPUTADORAS ESCRITORIO ACCESORIOS SERVIDORES MONITORES

Buscar en toda la tienda

Inicio > Latitude 3440 Intel® Core™ i5

Latitude 3440 Intel® Core™ i5

Stock disponible

Q 7,049

Paga hasta 18 cuotas sin interés en bancos seleccionados

3 Meses Q2,350	6 Meses Q1,175	10 Meses Q705
12 Meses Q587	18 Meses Q392	

*Importante: Si incluye varios productos en tu carrito, las opciones de financiamiento podrían reducirse. El producto con el menor número de cuotas determinará las opciones a pagar.

MPN: 80C0C

- Procesador: Intel® Core™ i5
- Sistema operativo: Windows 11 Pro
- Pulgadas: 14"
- Capacidad de almacenamiento: 256GB
- Memoria RAM: 8GB

Selecciona la cantidad - + 1 [AÑADIR AL CARRITO](#)

[Más información](#)

VIDEO VIGILANCIA ▾ CONTROL DE ACCESO ▾ ACCESORIOS ▾ ENERGÍA ▾ REDES ▾ ALARMAS ▾ COMPUTO ▾ RADIOCOMUNICACIONES ▾

UAP-AC-LR ACCESS POINT UNIFI DE LARGO ALCANCE < >



Marca:  UBIQUITI

Access Point Unifi de largo alcance doble banda 802.11ac MIMO 2x2, PoE 802.3af, hasta 250 dispositivos. Características Principales: Dos antenas duales de 3 dBi (Integradas). PoE pasivo 24V Q5 A y 802.3af. Potencia de salida en 5 GHz: 150 mW. Potencia de salida en 2.4 GHz: 250 mW. Incluye alimentador PoE.

Q1,550.00 (IVA incluido)
2 días

Referencia: UAP-AC-LR

DESCRIPCIÓN RESEÑAS

Impresión sobre PVC

Q150.00 – Q450.00

Impresión sobre PVC. Estos precios aplican si la medida ocupa toda la plancha o bien las medidas de los diferentes rótulos abarcan la plancha completa
MEDIDA DE PLANCHA 1,22x2,44.

Calidad de impresión por metro cuadrado

Milímetros de ancho

SKU: SeñalizaciónPVC
Categories: Señalización





SLM2024T-NA SWITCH CISCO 200 SERIES 24 PUERTOS GIGABIT, ADMINISTRABLE

< >

Marca:



- Switch Administrable Smart CISCO Small Business SG200-26 - Con funciones de capa L2 - 24 puertos 10/100/1000 - 02 puertos uplink para fibra SFP (mini-GBIC) - Soporta hasta 256 VLANs- Hasta 8,000 Ingresos en la MAC Address Table

Q3,350.00 (IVA incluido)

2 días

- 1 + [Añadir A Cotización](#)

← Cuota - Código QR -

Referencia: SLM2024T-NA

Me Gusta 0 Add to Compare 0 Añadir a La Lista De Deseos

DESCRIPCIÓN RESEÑAS

ADMINISTRABLEPuertos- 24 puertos 10/100/1000- 02 puertos uplink para fibra SFP (mini-GBIC)Línea de productoSwitch Smart CISCO Small Business SG200-26Frecuencia requerida50/60 HzVoltajeCA 120/2

16 OTROS PRODUCTOS EN LA MISMA CATEGORÍA:

2. Manual de usuario

Propósito

La implementación de escáner QR para mejora en el registro de información, permitirá tener un mejor control acerca de los recorridos de las unidades de transporte en el patio, básculas y bodegas de carga de la fábrica.

Consideraciones

Todas las lecturas de los códigos QR se realizan en automático y la información se registra una única vez por cada combinación de numero serial del escáner, secuencial de placa PVC, número de placa de camión, fecha de registro.

Prerrequisitos

- Los datos del transporte y piloto deben estar registrados previamente en el sistema de planificación de transportes Z en SAP ERP.
- Contar con las suficientes placas PVC⁷⁰ de códigos QR preimpresos para asignar uno a cada camión en proceso de tránsito dentro de la fábrica.
- Tanto las placas PVC como los camiones deberán estar libres de polvo y suciedad para garantizar una perfecta adhesión de la placa a la puerta del camión.

Procedimiento

- El encargado de control en garita valida los datos del camión y piloto en sistema de báscula, si no se encuentra algún dato, es registrado en el sistema de báscula.

⁷⁰ <https://www.polimertecnic.com/pvc-en-placas/>

- El encargado de control de garita asigna serial de la placa PVC con código QR en sistema de báscula y el camión procede a destare.
- Escaneo inicial del código QR



- El encargado de control de garita coloca la placa PVC en el centro de la puerta del camión a una altura aproximada de 1.50 metros procurando que quede lo más centrada posible a la puerta del camión.



Fuente: [http:// https://rep-ac.com/productos/](http://https://rep-ac.com/productos/)

- El piloto dirige el camión hacia la báscula y espera turno para pesaje.
- El camión ingresa a la báscula y realiza pesaje.



- Fuente: <https://meprosa.mx/tipos-basculas-para-camiones/>

- El piloto dirige el camión hacia el patio de parqueo para esperar su turno de carga en bodega.
- El piloto dirige el camión hacia la bodega de carga y espera que se asigne el pedido para proceder a la carga del camión



Fuente: <https://elebia.com/es/varillas-de-acero-corrugado/>

- Al finalizar la carga en bodega el piloto dirige el camión hacia la báscula para pesaje final.
- Se entregan guías de transporte para entregar al piloto por parte de control de transportes.

3. Ejemplo guía de transporte/conocimiento de embarque

Fecha		Conocimiento de embarque – Formulario corto –				Página 1 de		
No negociable								
Envío desde				Número de conocimiento de embarque:				
Nombre: Dirección: Ciudad/Estado/Código postal: N.º de identificación del cliente:				Espacio de código de barra				
Envío para				Nombre de la compañía:				
Nombre: Dirección: Ciudad/Estado/Código postal: N.º de identificación del cliente:				Remolque n.º: Número(s) de serie:				
Cargos de fletes de terceros facturados a:				SPAC:				
Nombre: Dirección: Ciudad/Estado/Código postal:				Número del producto:				
Instucciones especiales:				Espacio de código de barra				
				Cláusulas de cargo de flete:				
				Prepago: Cobrar: Terceros:				
				<input type="checkbox"/> Conocimiento de embarque original con los correspondientes conocimientos de embarque adjuntos.				
Información de la orden del cliente								
Pedido del cliente N.º		N.º del paquete		Peso	Palé/compr obante (circular uno)		Información adicional de envío	
					S N			
					S N			
					S N			
Total definitivo								
Información de la compañía								
Unidad de manejo		Paquete					LTL unicamente	
Cant.	Tipo	Cant.	T I P O	Peso	HM(X)	Descripción de la materia prima <small>Las materias primas que requieren cuidado o atención especial o adicional en la manipulación o estibamiento deben estar marcadas y empaquetadas de forma tal que asegure el transporte seguro con cuidado normal.</small>	NMFC N.º	Clase
Donde el índice depende del valor, se solicita que los despachantes establezcan específicamente por escrito el valor acordado y declarado de la propiedad de la siguiente manera: "El despachante establece específicamente que el valor acordado y declarado de la propiedad para que no exceda _____ por _____".						COD Cantidad: \$ _____		
						Forma de pago a elección: Cobro __, Prepago __, Se acepta cheque del cliente __		
Nota: Puede aplicarse la limitación de la responsabilidad por pérdida o daño en este envío.								
Recibido, sujeto a tarifas determinadas individualmente o contratos que se han acordado por escrito entre la compañía y el despachante, si es aplicable o según las tarifas, clasificaciones y reglas que han sido establecidas por la compañía y que están disponibles para el despachante, a su solicitud y a todas las normas aplicables estatales o federales.						El despachante no entregará este envío sin el previo pago del mismo.		
						Firma del despachante		

4. Escenario optimista +10%

Tomando en cuenta una reducción del 10% de la meta del tiempo ocioso/detenido en planta por camión se tiene entonces una mejora del 28.9% comparado con la meta base de 15 camiones que nos da como resultado un ahorro del 21.1%, que representa una mejora en costos del 27.0%

	<u>Tiempo ocioso actual</u>	<u>Tiempo ocioso meta</u>
Promedio de camiones cargados por día	94	94
Horas tiempo ocioso promedio por camión	19	13.5
Tarifa tiempo ocioso por hora por camión	Q 26.11	Q 26.11
Tiempo ocioso total por día (horas)	1,786	1,269
Valor total tiempo ocioso por día todos los camiones	Q 46,632.46	Q 33,133.59
Ahorro en pago de tarifa por tiempo ocioso diario		Q 13,498.87
Reduccion diaria horas tiempo ocioso diario		517
% Reduccion diaria horas tiempo ocioso diario		28.9%

5. Escenario pesimista -10%

En un escenario pesimista se presenta al no lograr la meta de 15 horas de tiempo ocioso/detenido promedio por camión, sino se logre únicamente 16.5 horas, el resultado sería una reducción de 18.4% en el total de horas diarias y en valor del ahorro sería Q. 8,590.19, aunque este resultado se puede también considerar como aceptable.

	<u>Tiempo ocioso actual</u>	<u>Tiempo ocioso meta</u>
Promedio de camiones cargados por día	94	94
Horas tiempo ocioso promedio por camión	19	15.5
Tarifa tiempo ocioso por hora por camión	Q 26.11	Q 26.11
Tiempo ocioso total por día (horas)	1,786	1,457
Valor total tiempo ocioso por día todos los camiones	Q 46,632.46	Q 38,042.27
Ahorro en pago de tarifa por tiempo ocioso diario		Q 8,590.19
Reduccion diaria horas tiempo ocioso diario		329
% Reduccion diaria horas tiempo ocioso diario		18.4%



Galileo
UNIVERSIDAD
La Revolución en la Educación

IDEA

Guatemala, 16 de Abril de 2024

Señores:
Universidad Galileo
IDEA
Presente.

Por este medio de la presente YO José Omar Hernández Escobar que me identifico con número de carné 1588268 y con DPI 228423503110 actualmente asignado (a) en la carrera: Licenciatura en Tecnología y Administración de las Telecomunicaciones
"Autorizo a Instituto de Educación Abierta (IDEA) a la publicación, en el Tesario virtual de la Universidad, de mi proyecto de Graduación titulado:"
"Automatización y Registro del Recorrido de Transportes en Fábrica Siderúrgica por medio de Escáner de Códigos QR e Internet de las Cosas"

Como autor (a) del material de la investigación sustentada mediante el protocolo de IDEA. Expreso que la misma es de mi autoría y con contenido inédito, realizado con el acompañamiento experto del coordinador de área y por tanto he seguido los parámetros éticos y legales respecto de las citas de referencia y todo tipo de fuentes establecidas en el Reglamento de la Universidad Galileo

Sin otro particular, me suscribo.

F. José Omar Hernández Escobar