

Desarrollo de aplicación para obtener datos de telemetría vehicular del servicio de monitoreo inteligente para la compañía Carguesa SAS ubicada en Itagüí – Antioquia

Cristian Camilo Gallego Arias

Asesor

Freddy Mayo

Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD

Escuela de Ciencias Básicas, Tecnología e Ingeniería - ECBTI

Ingeniería En Telecomunicaciones

2022

Resumen

En este proyecto, se tiene como fin mostrar, principalmente, a profesores, estudiantes y demás participantes activos en ambientes académicos, cómo se puede usar Python para construir una aplicación capaz de consumir una API “interfaz de programación de aplicaciones”, que contiene información de telemetría vehicular, guardando los resultados en archivos de Excel y bases de datos PostgreSQL y Oracle.

Palabras clave: telemetría vehicula, API, web service, Python, Oracle, PostgreSQL, Excel.

Abstract

The purpose of this project is to show, mainly, teachers, students and other active participants in academic environments, how Python can be used to build an application capable of consuming an API "application programming interface", which contains information of vehicle telemetry, saving the results in Excel files and PostgreSQL and Oracle databases.

Keywords: vehicle telemetry, API, web service, Python, Oracle, PostgreSQL, Excel.

Tabla de contenido

Introducción	11
Definición del problema	12
Justificación	14
Marco teórico	16
Estado del arte.....	17
Comparativa web scraping vs API para twitter.....	17
Objetivo	17
Diferencias entre ambos métodos.....	17
Conclusiones.....	17
Diferencias de web scraping vs API	18
Objetivo	18
Comparación soluciones.....	18
Conclusión y recomendaciones:	19
Objetivos.....	21
Objetivo General	21
Objetivos Específicos.....	21
Métodos y procedimientos.....	22
Procedimiento.....	22
Cronograma.....	23
Presupuesto.....	25
Posibles soluciones	28
Solución seleccionada y justificación	29
Diseño de la solución	30
Selección de lenguaje de programación	30
Especificación atributos interfaz	31
Pestaña Consulta API	32
Pestaña Base de datos	34
Pestaña tunnel SSH.....	36
Diagramas de bloques código fuente	37
Main.py.....	37
Carguesa_historial_eventos_app.py	39

Carguesa_listaequipos_app.py	41
Solución de la propuesta	42
Pestaña Consulta API	42
Pestaña Base de datos.....	55
Pestaña tunnel SSH	64
Log aplicación.....	68
Conclusiones.....	71
Bibliografía	73
Apéndices.....	75

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ventana de aplicación en la pestaña Consulta APIS</i>	33
Figura 2 <i>Ventana de la aplicación en pestaña Base de datos</i>	35
Figura 3 <i>Ventana de la aplicación en pestaña tunnel SSH</i>	36
Figura 4 <i>Diagrama Principal</i>	37
Figura 5 <i>Diagrama Eventos</i>	39
Figura 6 <i>Diagrama Equipos</i>	41
Figura 7 <i>Validación de campo vacío en campo carpeta destino</i>	42
Figura 8 <i>Selección de carpeta guardar archivo salida</i>	43
Figura 9 <i>Validación de campo vacío en campo usuario y contraseña</i>	44
Figura 10 <i>Validación de campo vacío en campo contraseña</i>	45
Figura 11 <i>Validación de campo vacío en campo usuario</i>	46
Figura 12 <i>Aviso finalización API Equipos</i>	47
Figura 13 <i>Confirmación creación de archivo resultado de la consulta</i>	48
Figura 14 <i>Datos de archivo creado por la aplicación</i>	48
Figura 15 <i>Selección de API Eventos</i>	49
Figura 16 <i>Validación de formato fecha en la consulta</i>	50
Figura 17 <i>Selección de carpeta donde guardar el archivo de salida</i>	51
Figura 18 <i>Datos de consumo API Eventos</i>	52
Figura 19 <i>Aviso finalización API Eventos</i>	53
Figura 20 <i>Confirmación creación de archivo resultado de la consulta</i>	54
Figura 21 <i>Datos de archivo creado por la aplicación</i>	54
Figura 22 <i>Ventana habilitación pestaña Base de datos</i>	55

Figura 23 <i>Ventana base de datos y tablas de configuración</i>	56
Figura 24 <i>Aviso conexión a la base de datos falló</i>	57
Figura 25 <i>Validación conexión base de datos</i>	58
Figura 26 <i>Aviso conexión base de datos correcta</i>	59
Figura 27 <i>Aviso guardado en base de datos API equipos</i>	60
Figura 28 <i>Consulta a base de datos API equipos</i>	61
Figura 29 <i>Aviso guardado en base de datos API eventos</i>	62
Figura 30 <i>Consulta a base de datos API eventos</i>	63
Figura 31 <i>Ventana habilitación pestaña tunnel SSH</i>	64
Figura 32 <i>Ventana desactivación pestaña tunnel SSH</i>	65
Figura 33 <i>Ventana desactivación pestaña tunnel SSH 2</i>	66
Figura 34 <i>Ventana de pestaña tunnel SSH</i>	67
Figura 35 <i>Carpeta de log aplicación</i>	68
Figura 36 <i>Archivo log de aplicación</i>	69
Figura 37 <i>Ejemplo de información log aplicación</i>	70

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Orden de actividades por mes</i>	23
Tabla 2 <i>Detalle de recursos y valores desarrollo proyecto</i>	25

Lista de Apéndices

Apéndice A <i>Manual Web service monitoreo inteligente</i>	75
---	----

Glosario

API

significa “interfaz de programación de aplicaciones”. En el contexto de las API, la palabra aplicación se refiere a cualquier software con una función distinta. La interfaz puede considerarse como un contrato de servicio entre dos aplicaciones. Este contrato define cómo se comunican entre sí mediante solicitudes y respuestas. La documentación de su API contiene información sobre cómo los desarrolladores deben estructurar esas solicitudes y respuestas. (AWS, 2022).

JSON

significa “JavaScript Object Notation”. es un formato basado en texto estándar para representar datos estructurados en la sintaxis de objetos de JavaScript. Es comúnmente utilizado para transmitir datos en aplicaciones web (por ejemplo: enviar algunos datos desde el servidor al cliente, así estos datos pueden ser mostrados en páginas web, o viceversa). (ORACLE, 2022).

WEB SCRAPING

significa raspado web, es una técnica utilizada mediante programas de software para extraer información de sitios web.

Introducción

La telemetría es un sistema de comunicación a distancia que permite recoger, procesar y transmitir información de un dispositivo electrónico a otro. Esto es posible gracias a sensores que miden magnitudes físicas o químicas (ondas, temperatura, vibración, presión, voltaje, velocidad, tiempo, etc.) y envían información sobre el funcionamiento de determinado objeto (Sitrack, 2022).

Se puede definir a continuación que la telemetría es una herramienta de gran valor para la gestión de flotas de vehículos y es necesaria para enfrentar problemas como las rutas de los vehículos y la gestión que le dan los conductores a cada vehículo. Es un sistema excelente para usarse de manera preventiva, ya que es capaz de alertar diferentes eventos del vehículo tiempo real, como velocidad, frenado y arranques, toda esta información se puede utilizar para la gestión de la flota.

El presente proyecto busca extraer los datos de telemetría de vehículos de carga desde la aplicación web del proveedor (**Monitoreo Inteligente S.A.S**) este proyecto se realiza con el objetivo de facilitar la extracción de información y realizar un seguimiento masivo sobre los vehículos matriculados en la plataforma de la empresa proveedora de dicho servicio.

La aplicabilidad del proyecto es tal que busca a partir de los datos recolectados realizar una mejor planificación de las rutas, identificación de los recursos como el combustible consumido por cada vehículo, identificar cuáles son las rutas que sigue cada operador para cumplir con su objetivo, entre otros.

También se busca prevenir posibles accidentes por exceso de velocidad, mantener la calidad de los productos transportados, y seguridad en general de los sistemas de frenado.

Definición del problema

La compañía cliente Carguesa SAS, tiene diferentes fuentes de información debido a los proveedores con los que tiene contratos, dicha información es necesaria para medir el día a día de la compañía, medir los costos, buscar mejoras a los diferentes procesos; Actualmente la compañía no es capaz de medir en su totalidad la operación de los vehículos matriculados en la plataforma del proveedor de telemetría vehicular Monitoreo Inteligente S.A.S, por lo que no tiene una medida precisa sobre los tiempos de transporte, identificar donde está el mayor retraso, entre otros.

El proveedor de los datos de la telemetría vehicular es una compañía llamada Monitoreo Inteligente S.A.S (<https://monitoreointeligente.com/telemetria-vehicular/>), dicha compañía nos entrega información valiosa como eventos del vehículo en línea, configuración de los dispositivos, estado de los equipos, entre otros.

Los posibles eventos que podemos consultar de un vehículo son parametrizables para cada cliente, esta es una posible lista de eventos (exceso de velocidad, Inicio frenada brusca, Aceleración brusca, Frenada brusca, Alarma x parada).

Algunos datos del día a día de la compañía cliente son:

La cantidad de vehículos con dispositivos de telemetría instalados por parte de (Monitoreo Inteligente S.A.S) son 47.

En un día de operación:

Cada dispositivo (telemetría) genera 456 eventos (promedio) al día, para un total de 21.000 eventos. De los cuales 7% son de evento tipo resalto, 4.3% de evento tipo parada, 6% de evento tipo exceso velocidad. Lo que nos dice que 77 eventos diarios son de alguno de estos tipos.

Se realizan 34 transportes (promedio) al día y se transportan 875 motos (promedio) al día.

Se generan 34,7 novedades (promedio) de las cuales el 37% son categoría rayado, 8% son categoría quebrado, 23% son categoría faltante. Lo que nos dice que 23 novedades diarias son de alguna de esas categorías. (Carguesa SAS, 2022).

El primer inconveniente que tiene la compañía es que las fuentes de información de los proveedores son por medio de APIs (esto por motivos de seguridad). Estos APIs entregan la información en un formato clave-valor (JSON) y la necesidad es guardar en sistemas propios (Bodega de datos), con los objetivos de medir, cuantificar y analizar dicha información.

El segundo inconveniente es que la compañía Carguesa SAS, genera un total de 21.000 registros de información de eventos y operativamente no es viable realizar el proceso manual todos los días, por lo que se requiere construir un programa capaz de extraer la información y guardarla en los sistemas de información de la compañía.

Dicho programa debería ejecutarse en sistemas operativos Windows y ser capaz de obtener información en tiempo real de la telemetría de los vehículos.

Con base en toda la información suministrada se busca dar respuesta a la pregunta de investigación: ¿Cómo se pueden implementar en empresas del sector Logística & Operaciones, programas para extraer información de la telemetría vehicular desde plataformas que presten dicho servicio, usando tecnologías como web services o APIs?.

Justificación

Este proyecto busca crear una aplicación de escritorio para sistemas operativos Windows, que sea capaz de extraer información de la telemetría vehicular que ofrece la empresa Monitoreo Inteligente S.A.S (<https://monitoreointeligente.com/telemetria-vehicular/>), la aplicación de escritorio busca ayudar a la empresa cliente (Carguesa SAS), en ser más efectivos en los diferentes procesos de seguimiento de sus vehículos, se busca también mejorar el proceso operativo de seguimiento vehicular, optimizar recursos de los vehículos, controlar errores en las entregas, controlar y medir la calidad en que se entregan los productos transportados y permitir crear diferentes reportes que ayuden a tomar mejores decisiones gerenciales.

El proyecto ha cobrado una gran importancia para la empresa cliente (Carguesa SAS), ya que la compañía se encuentra en expansión de su flota de vehículos. La búsqueda de información que se realiza actualmente es manual y no alcanza a realizarse toda la revisión que se desea sobre cada vehículo matriculado en la plataforma del proveedor de telemetría vehicular Monitoreo Inteligente S.A.S. Lo que hace que operativamente necesiten un equipo de 2 a 3 personas para realizar la extracción y revisión de la información.

Es importante ejecutar el proyecto porque el proyecto se alinea con el objetivo 9 (Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación) de desarrollo sostenible de la ONU. Este se alinea con la meta 9.4 (De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas). (ONU, 2022)

Se busca entonces que la compañía cliente tenga la capacidad de analizar información en tiempo real para su flota de vehículos matriculados en la plataforma del proveedor de telemetría vehicular Monitoreo Inteligente S.A.S.

También se busca poder realizar seguimiento a todos los vehículos que estén matriculados en la plataforma del proveedor de telemetría vehicular Monitoreo Inteligente S.A.S.

Marco teórico

Celerix SAS, es una compañía aceleradora de negocios que presta servicios a otras compañías, entre ellas, Carguesa SAS una compañía del sector Logística & Operaciones / Distribución / Almacenamiento / Transporte / Cadena de Abastecimiento.

Dicha compañía como muchas del sector tiene grandes retos en su operación, el objetivo de Celerix SAS es apoyarlos en su crecimiento en el mundo tecnológico, usando herramientas del mercado que permitan realizar un seguimiento a la operación de sus vehículos, métricas como estado del vehículo en tiempo real, información del conductor, y otras telemetrías necesarias para poder mejorar su proceso.

El proceso de adquisición de dichas plataformas tecnológicas abre un mundo de posibilidades nuevas que se ha demostrado en el mundo es muy importante para el crecimiento de una compañía. Como los son la ciencia de datos y la ingeniería de datos.

Celerix SAS tiene como reto realizar el acompañamiento de las compañías cliente, por lo que estamos construyendo herramientas para poder realizar el análisis de la información y mejorar la posición de la compañía cliente.

Estado del arte

El análisis que aquí se realiza busca identificar el mejor método de extracción de información desde una página web, con el objetivo de analizar los datos posteriormente.

Comparativa web scraping vs API para twitter

Dongo, Irvin & Cardinale, Yudith & Aguilera, Ana & Martinez, Fabiola & Quintero, Yuni & Robayo, German & Cabeza, David (2021) realizan un análisis de las diferencias de web scraping vs API usando como ejemplo la plataforma twitter.

Objetivo

Revisar el uso en la actualidad de ambos métodos para extracción de información, analizando la información con un modelo de credibilidad cualitativo y cuantitativo.

Diferencias entre ambos métodos

Web scraping es más flexible que la extracción API, porque puede ser usada en la mayoría de las páginas web, no solo en las que ofrecen alguna API (**Freelon, 2018**).

Web scraping no sería necesario si todos los sitios web ofrecieran una API para compartir los datos en un formato estructurado.

El método Web scraping es gratuito, pero se ve afectado por el cambio constante de las páginas web.

El método API es pago y limitado por cada web, ya que pueden restringir la frecuencia con la que se puede consultar.

Conclusiones

Los resultados muestran que se pueden realizar más medidas de credibilidad utilizando la API de Twitter que el Web scraping debido a la disponibilidad de atributos.

Web scraping fue 40 veces más rápido que la API de Twitter.

Diferencias de web scraping vs API

(Dilmegani, C. 2022) En la página web AI múltiple realiza un resumen comparativo en términos de beneficios de las metodologías web scraping y API.

Objetivo

Explicar cómo funciona cada solución y realiza una comparación en términos de beneficios.

Comparación soluciones

Disponibilidad

API: el sitio web donde se van a obtener los datos debe proporcionar la API.

Web scraping: Una regla general es que si la página web se encuentra por medio de un motor de búsqueda se puede realizar la extracción de datos. Pero el sitio define si permite otorga o niega el permiso para realizar la extracción.

Estabilidad

API: Es una fortaleza, ya que en caso de que la API falle, se puede contactar con el sitio web dueño de esta.

Web scraping: Los sitios webs puede bloquear los webs scrapers porque llevan tráfico adicional, se deben usar proxies dinámicos.

Acceso datos

API: es posible que no se tenga acceso a todos los datos, porque este alcance y granularidad lo determina la web creadora del servicio.

Web scraping: técnicamente todo lo que este visible en la web se puede extraer.

Dificultad técnica

API: Lo determina la web creadora del servicio.

Web scraping: técnicamente todo lo que este visible en la web se puede extraer.

Costo

API: Pueden ser gratuitas o de pago, según la web que se consulte, a nivel empresarial normalmente se ofrece gratis con sus productos.

Web scraping: puede ser gratuito si creó el código por sí mismo o usa algún servicio de código abierto, pero también puede ser de pago si usa un proveedor externo.

Implicaciones legales

API: Al ser proporcionadas por cada sitio web, es totalmente legal siempre y cuando siga las indicaciones de la documentación.

Web scraping: Es legal siempre y cuando siga los términos y condiciones de cada sitio web, por regla está en el archivo robot.txt de cada sitio web.

Conclusión y recomendaciones:

Usar API si necesita datos de un servicio con el que se trabaja en conjunto o si necesita datos de una página web que no se encuentra pública.

Si necesita datos de un sitio web popular, se puede ahorrar tiempo usando soluciones de web scraping ya disponibles en el mercado.

De acuerdo con la búsqueda realizada, el proyecto se decide realizar con la opción de la API que si bien en el punto 5.1.3 pudimos ver que es mas lento, nos ofrece una seguridad y estabilidad de que el desarrollo va a durar mucho tiempo, ya que no dependemos de que la pagina web cambie su estructura.

El proyecto desarrollado busca guardar información en diferentes tipos de destinos de datos a diferencia del proyecto resumido en el punto 5.1 que realiza extracción de información para la API pública de twitter y posteriormente se realiza un análisis cualitativo y cuantitativo de la información con un modelo estadístico creado por el mismo equipo.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación con captura de datos de telemetría vehicular del servicio de Monitoreo Inteligente S.A.S para la compañía Carguesa SAS ubicada en Itagüí – Antioquia.

Objetivos Específicos

Consultar los diferentes eventos que ocurren con un equipo dentro del servicio de telemetría vehicular, que ofrece el proveedor de telemetría vehicular Monitoreo Inteligente S.A.S.

Desarrollar código Python capaz de consultar APIS, guardar logs, guardar resultados en archivos planos y bases de datos.

Validar el funcionamiento de los diferentes módulos de la aplicación empleando casos de prueba y ensayos controlados.

Métodos y procedimientos

Procedimiento

¿Cómo planea desarrollar el proyecto de aplicación?

La primera parte consiste en leer la documentación oficial del web service del proveedor (API), posteriormente se definirá con el cliente cuales son los reportes necesarios para la operación y gestión del día a día, después se continuará diseñando una interfaz gráfica para especificar el uso de la aplicación y finalmente en el lenguaje de programación Python se diseñará el código fuente y se definirá el formato de archivo de salida Excel y en que tipos de bases de datos relacionales se va a guardar la información.

¿Cuáles técnicas y herramientas de análisis emplearán?

El análisis de información del web service (API) se va a realizar por medio de herramientas ofimáticas como Excel, es un análisis básico para poder guardar la información en archivos de Excel, ya que el programa se centra específicamente en obtener información de un web service (API) y llevarlo a un formato que permita su oportuno análisis. Se va a crear una aplicación de escritorio para sistemas operativos Windows, en el cronograma de actividades, se define realizar pruebas de rendimiento del programa, pruebas funcionales de la aplicación y puesta en producción, cabe aclarar que las pruebas de rendimiento y funcionales son críticas y no se puede continuar sin un visto bueno.

Cronograma

Tabla 1

Orden de actividades por mes

ACTIVIDAD	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	OBJETIVOS ESPECIFICOS
Definición de que información es necesaria por parte del cliente	x	x			<p>Objetivo 1</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Realizar reuniones con los clientes - Analizar los requerimientos técnicos y entendimiento del negocio
Construcción de programa en Python	x	x			<p>Objetivo 2</p> <p>Actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrollar Módulo consulta API equipos y API eventos - Desarrollar Módulo de log - Desarrollar Módulo de guardado Excel y bases de datos - Desarrollar aplicación grafica
Pruebas de			x		Objetivo 3

rendimiento		Actividades:
programa Python		- Diseñar y ejecutar pruebas de rendimiento de las API (tiempos de respuesta)
Pruebas		Objetivo 3
funcionales de		Actividades:
programa y puesta	x	- Diseñar y ejecutar pruebas de la aplicación, botones, listas, alertas y
en producción		logs

Nota. Esta tabla contiene los meses en los que se va a realizar la actividad del proyecto. *Fuente.* Autor

Presupuesto

Tabla 2

Detalle de recursos y valores desarrollo proyecto

Recurso	Descripción	Aporte personal	Valor (Miles de pesos colombianos)		
			Aporte empresa	VALOR MENSUAL	VALOR TOTAL 4 MESES
Equipo					
Equipo Humano	- 1 Ingeniero Ingeniería de datos	\$ -	- c/u Ingeniero de datos \$4.000.000 X mes	\$ 4,000,000	\$ 16,000,000
Hardware					
:					
-					
Computadores portátiles					
Software:					
Hardware y software	- Base de datos relacional	\$ -	-	\$ -	\$ -
	- Gestores de Bases de datos				
	- Gestores de lenguajes de programación				
Bibliografía	Cursos online platzi, udemy o coursera	\$ -	- \$1.000.000 por año	\$ -	\$ 1,000,000.00
Servicios Técnicos y de apoyo		\$ -		\$ -	\$ -

Descripción a detalle del hardware	Hardware	Hardware:	\$	\$ 1,786,000.00
	: - 1 computador portátiles procesador de 8 núcleos y ram de 16GB.	- c/u computador portatil \$1.000.000 pago unico	\$	\$ 1,786,000.00
	- Servidor para instalar base de datos (Amazon)	- Servidor amazon db.t3.micro \$194 USD (\$776,000) x hora (USD 0.038) (tenerlo encendido 14 horas día y calculando 365 días del año)	\$	\$ 1,786,000.00
	Software: - Base de datos relacional oracle (Se encuentra en el servidor de amazon)	Software:	\$	\$ 1,786,000.00
	- Gestores de Bases de datos oracle (SQL developer Gratis).	- Central VOIP \$0	\$	\$ 1,786,000.00
	- Bases de datos relacional oracle	- Bases de datos relacional oracle \$0	\$	\$ 1,786,000.00

- Gestores de lenguajes de programación como python (Anaconda o visual studio code + python).					
			- Gestor de Bases de datos oracle \$0		
			- Gestor lenguajes programación \$0		
Otros	\$	-		\$	\$
Total	\$	-	\$ 6,776,000	\$ 4,000,000	\$ 18,786,000

Nota. Esta tabla muestra el detalle de recursos usados para el desarrollo del proyecto, muestra el valor total y el valor mensual del proyecto. *Fuente.* Autor

Posibles soluciones

Realizar un programa de web scraping a la página de la compañía Monitoreo Inteligente S.A.S.

Realizar aplicación de escritorio conectando a las APIs que ofrece la compañía de Monitoreo Inteligente S.A.S.

Solución seleccionada y justificación

Basado en la investigación realizada, la cual fue detallada en el punto 5 (estado del arte), se decide seleccionar la opción número 2 (APIs) ya que es mucho más estable y escalable que la opción número 1 (Web scraping).

La justificación se basa en que las aplicaciones de Web scraping son técnicas usadas para simular la navegación de un humano en una página web determinada, el principal inconveniente de esta técnica es que depende de que el dueño de la página web no realice cambios significativos sobre la misma, porque implicaría cambiar el código fuente de la aplicación.

Por el contrario, la solución por medio un API es mucho más estable, porque dichas aplicaciones son creadas por las mismas compañías que ofrecen los servicios, como se puede ver en la documentación “WEB_SERVICES_monitoreo_inteligente_-_Manual_v1.0.3.pdf”. ver url en apéndice A.

Si bien con esta opción se sacrifica tiempo de consulta de información, ya que las empresas realizan controles de velocidad de consulta de información. Se considera mejor por la estabilidad de esta.

Considerando la explicación anterior entonces se define usar la opción número 2 (APIs) y crear una aplicación capaz de extraer la información y poder guardarla en bases de datos relacionales o archivos planos de fácil lectura como Excel, csv.

Diseño de la solución

Selección de lenguaje de programación

Para el desarrollo del proyecto se va a utilizar como lenguaje de programación Python, en su versión Python 3.7.9.

La decisión de usar Python se basa en la investigación realizada, la cual fue detallada en el punto 5 (estado del arte), con la cual se puede decir que Python es un lenguaje interpretado, que tiene como principal filosofía ser legible para cualquier persona, es totalmente gratuito, tiene una comunidad grande. (Visus, A. 2020).

El planteamiento inicial es desarrollar tres módulos; el primer módulo se encargaría de la parte grafica de la aplicación, logs y algunos controles de ingreso de información necesaria para el funcionamiento de la aplicación; el segundo modulo se encargaría de realizar la consulta a la API “equipos” y guardar la información en los destinos de Excel o bases de datos; el tercer modulo se encargaría de realizas la consulta a la API “eventos” y guardar la información en los destinos de Excel o bases de datos.

Las librerías que se van a usar durante el desarrollo del proyecto son:

tkinter = librería para crear GUI (interfaz gráfica de usuario) (Mundo Python, 2019), (Foundation Python, 2022).

datetime = librería para manipular fechas y horas.

os = librería que permite manipular estructura de directorios o archivos en sistema operativo Windows (Frank Andrade, 2022).

sys = librería para enviar argumentos a una aplicación.

sshtunnel = librería para poder realizar una conexión tunnel SSH.

psycopg2 = librería para realizar actividades con base de datos relacionales PostgreSQL (Fazt Code, 2022).

cx_Oracle = librería para realizar actividades con base de datos relacionales Oracle.

argparse = librería para crear argumentos que se pueden pasar como parámetros.

requests = librería para realizar peticiones http (GET, POST, etc.) (Reitz, K. 2022), (Herbert, A. 2020).

json = librería para leer y escribir datos en formato JSON.

pandas = librería para el manejo de estructuras de datos (pandas development team, 2022).

Especificación atributos interfaz

El diseño de la parte grafica consiste en tres pestañas que van a ser las siguientes:

Pestaña consulta API

En esta pestaña se va a poder configurar los datos de acceso para poder consultar las APIs, la lista de las APIs que puede consultar, el método de guardado que va a usar, y la configuración de la carpeta en caso de que se decida guardar un archivo plano.

Pestaña base de datos

En esta pestaña se va a poder configurar todos los datos de acceso de las bases de datos, la configuración de las tablas donde se va a guardar la información, la lista de los tipos de base de datos y la opción de habilitar tunnel SSH.

Importante: el equipo de tecnología debe proveer las tablas de base de datos en donde se va a guardar la información.

Pestaña tunnel SSH

En esta pestaña se va a poder configurar todos los datos de acceso del tunnel SSH.

Pestaña Consulta API

Usuario: Tipo texto de entrada

Usuario entregado por la empresa Monitoreo Inteligente S.A.S para poder consultar información, generalmente un correo.

Contraseña: Tipo texto de entrada

Contraseña entregada por la empresa Monitoreo Inteligente S.A.S para poder consultar información.

Fecha consulta: Tipo texto de entrada

Fecha desde cuando se quiere obtener información de los eventos de telemetría, se carga por defecto con el día anterior.

Api a consultar: Tipo lista desplegable

Lista con opciones Equipos y Eventos que son las dos API que se van a consultar para extraer información.

Eventos a consultar: Tipo texto de entrada

Eventos de telemetría a consultar, se deben separar en comas así: 0,4,5.

Guardar datos: Tipo lista desplegable

Lista con opciones archivo plano y base de datos, dependiendo de la lista la información va a guardarse en base de datos o archivo Excel.

Consultar: Tipo botón

Botón para ejecutar la consulta de información, debe validar que la información de usuario, contraseña y fecha este diligenciada.

Carpeta destino: Tipo texto de entrada

Se llena con el botón Buscar carpeta y contiene la ubicación del computador se va a guardar el archivo de Excel con la información consultada, debe validar que solo esté disponible si la opción de guardar datos es “archivo plano”.

Buscar carpeta: Tipo botón

Cuando se da click en el botón Buscar carpeta, abre un explorador de Windows para seleccionar la ruta donde se va a guardar la información.

Todos los atributos anteriores se pueden observar en la ilustración 1

Figura 1

Ventana de aplicación en la pestaña Consulta APIS

The image shows a screenshot of a web application window titled "Window". At the top, there are three tabs: "Consulta Apis", "Base de datos", and "Tunel ssh". The "Consulta Apis" tab is active. Below the tabs, there are two main sections:

- Parametros apis:** This section contains several input fields and a button:
 - Usuario:
 - Contraseña:
 - Fecha consulta:
 - Api consultar:
 - Eventos consultar:
 - Guardar datos:
 - Consultar:
- Manejo archivos:** This section contains:
 - Carpeta Destino:
 - Buscar Carpeta:

Fuente. Autor

Pestaña Base de datos

La pestaña solo debe habilitar si en la pestaña Consulta Apis en la lista Guardar datos seleccionan base de datos.

Host bd: Tipo texto de entrada

Host donde está la base de datos a donde nos queremos conectar.

Port bd: Tipo texto de entrada

Puerto donde está instalada la base de datos a donde nos queremos conectar.

Usuario bd: Tipo texto de entrada

Usuario para acceder a la base de datos a donde nos queremos conectar.

Pass bd: Tipo texto de entrada

Contraseña para acceder a la base de datos a donde nos queremos conectar.

Nombre bd: Tipo texto de entrada

Nombre de la base de datos a donde nos queremos conectar.

Tipo de base de datos: Tipo lista desplegable

Lista con opciones PostgreSQL y Oracle, se debe seleccionar el tipo de base de datos al que se quiere conectar.

Conectar: Tipo botón

Realiza conexión a la base de datos.

Habilitar SSH: Tipo lista desplegable

Lista con opciones si y no, se selecciona si la base de datos a la que se va a conectar requiere una conexión vía tunnel SSH.

Tabla equipos: Tipo texto de entrada

Tabla donde se guarda información de resultado API equipos.

Tabla eventos: Tipo texto de entrada.

Tabla donde se guarda información de resultado API eventos telemetría.

Todos los atributos anteriores se pueden observar en la ilustración 2

Figura 2

Ventana de la aplicación en pestaña Base de datos

Window

Consulta Apis Base de datos Tunel ssh

Credenciales

host bd: port bd:

usuario bd: pass bd:

nombre bd: tipo base datos: Archivo plano ▾

Conectar Habilitar ssh: No ▾

Tablas

tabla equipos:

Tabla eventos:

Fuente. Autor

Pestaña tunnel SSH

La pestaña solo de debe habilitar si en la pestaña Base de datos en la lista Habilitar ssh seleccionan Si

Host SSH: Tipo texto de entrada

Host de tunnel SSH.

Port SSH: Tipo texto de entrada

Puerto de tunnel SSH.

Usuario SSH: Tipo texto de entrada

Usuario de tunnel SSH.

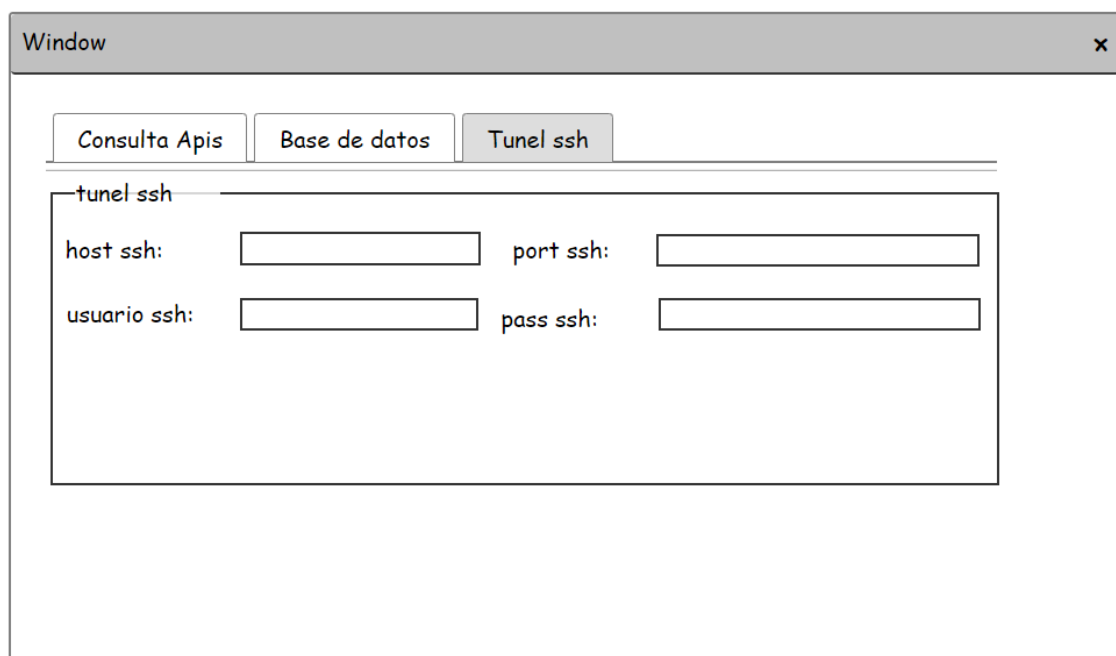
Pass SSH: Tipo texto de entrada

Contraseña de tunnel SSH.

Todos los atributos anteriores se pueden observar en la ilustración 3

Figura 3

Ventana de la aplicación en pestaña tunnel SSH



The image shows a screenshot of a software application window titled "Window". At the top, there are three tabs: "Consulta Apis", "Base de datos", and "Tunnel ssh". The "Tunnel ssh" tab is currently selected. Below the tabs, there is a form with four input fields arranged in a 2x2 grid. The top-left field is labeled "host ssh:", the top-right is "port ssh:", the bottom-left is "usuario ssh:", and the bottom-right is "pass ssh:". Each field is an empty rectangular text box.

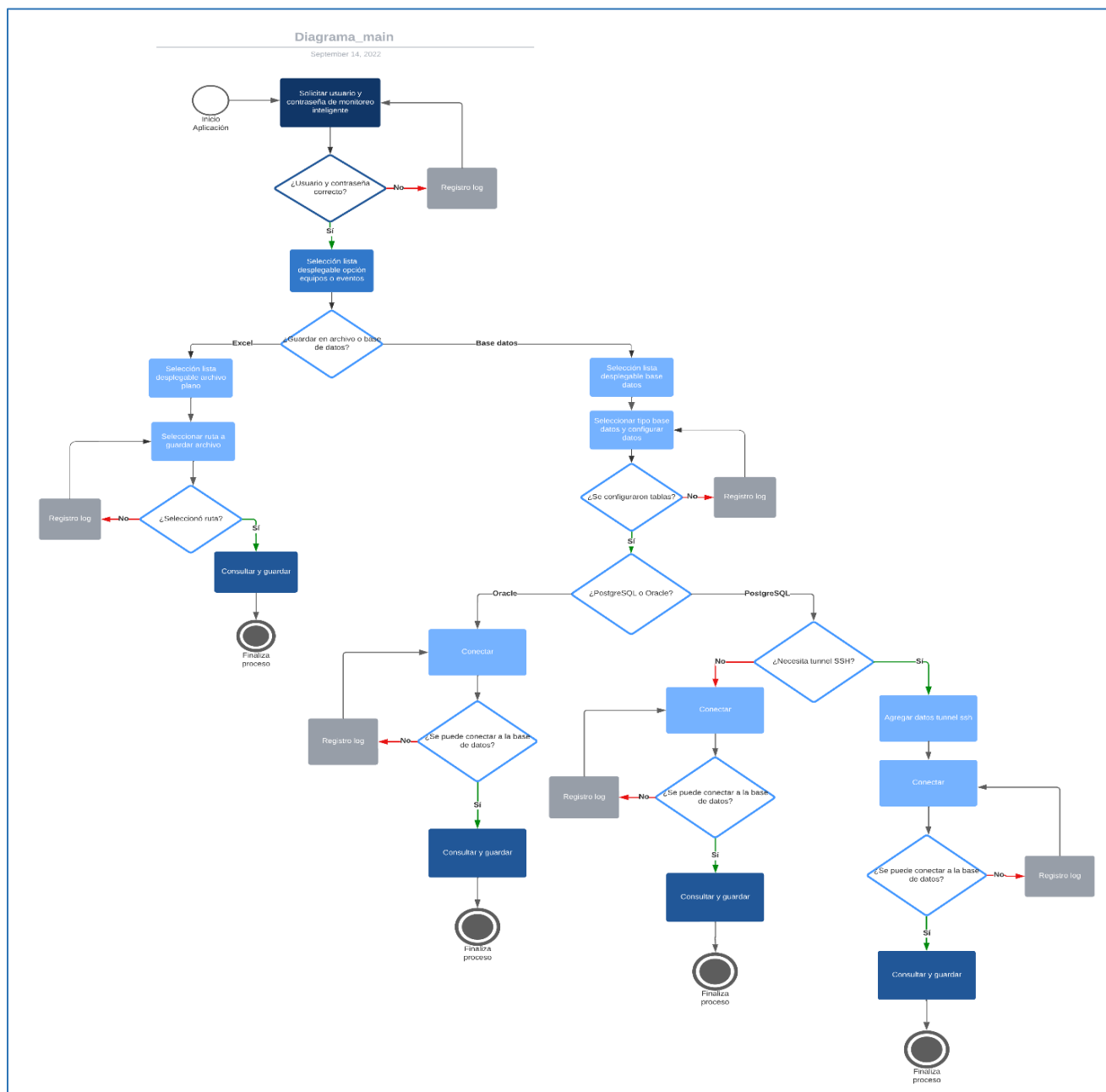
Fuente. Autor

Diagramas de bloques código fuente

Main.py

Figura 4

Diagrama Principal



Gallego, C. (2022). telemetría monitoreo inteligente (N.º de versión 1). Windows. Itagüí: Celerix

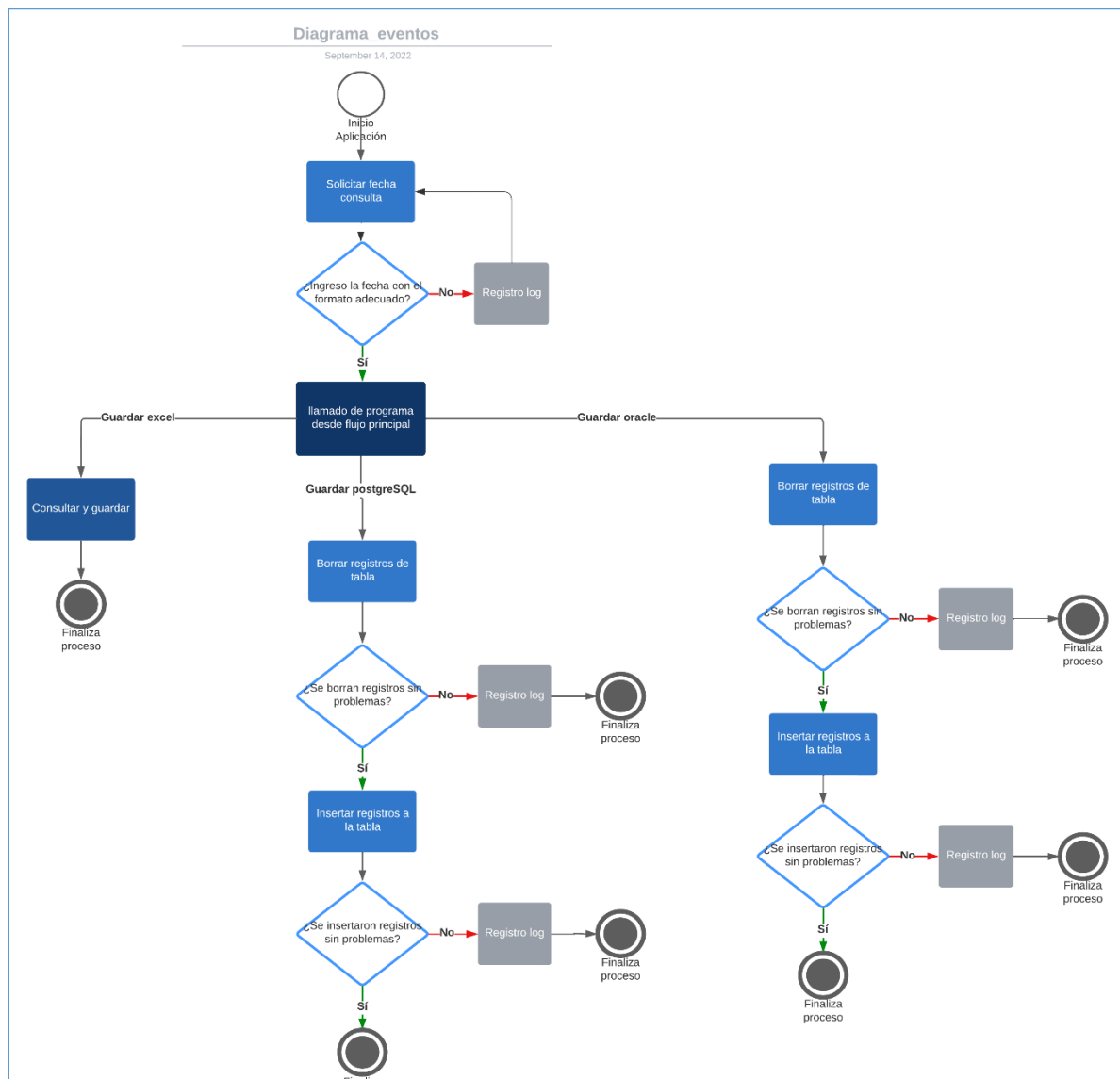
Nota. Este módulo de la aplicación se encarga de construir las ventanas, listas, botones de la aplicación.

También se encarga de realizar validaciones de entradas de datos, de manejar el camino que debe tomar la aplicación según cada selección de valores, realiza llamados a los módulos que se encargan de consultar y guardar la información y registrar errores en el log.

Carguesa_historial_eventos_app.py

Figura 5

Diagrama Eventos



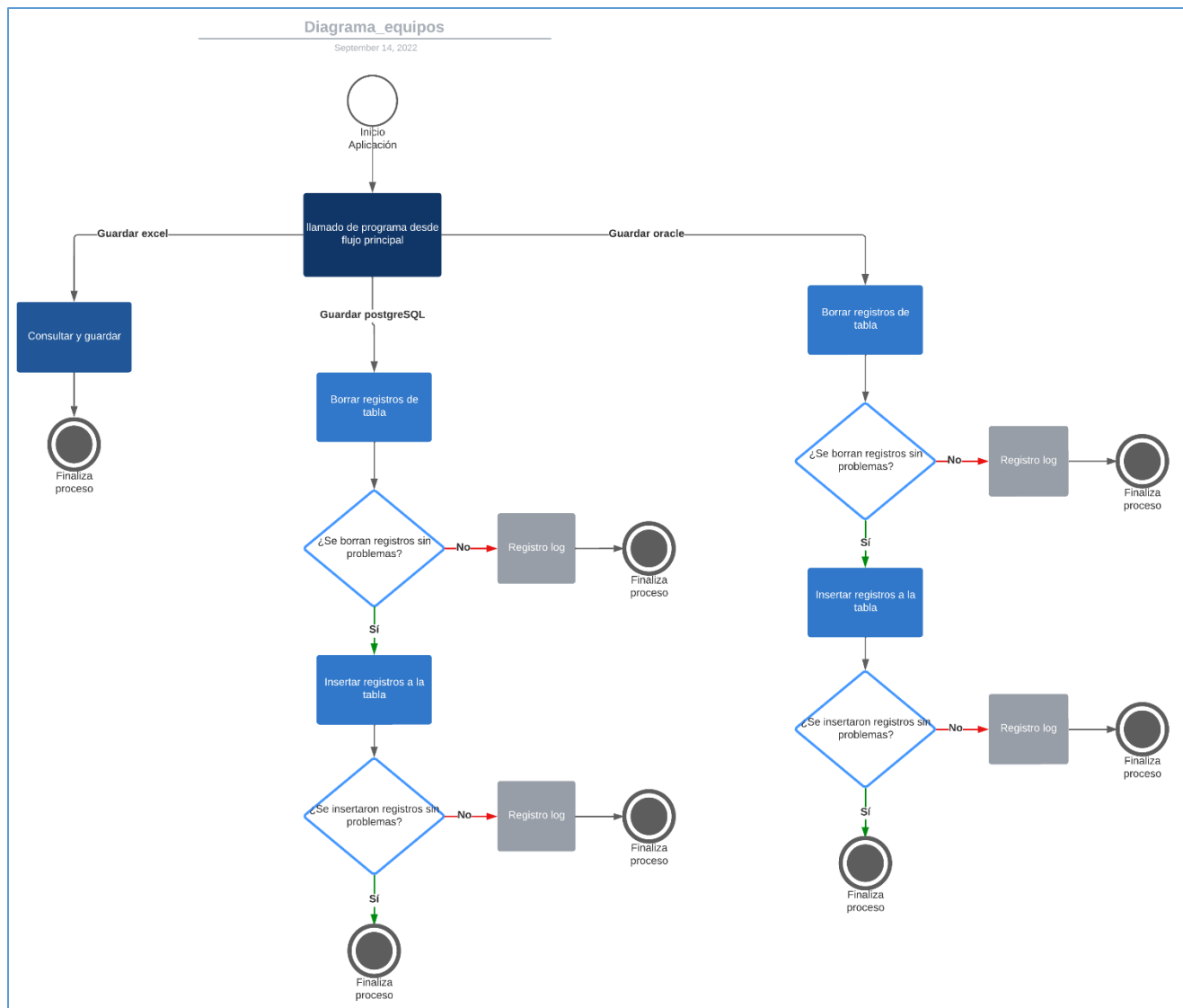
Gallego, C. (2022). telemetría monitoreo inteligente (N.º de versión 1). Windows. Itagüí: Celerix SAS.

Nota. Este módulo de la aplicación se encarga de realizar la consulta de la información en la API Eventos del servicio de monitoreo inteligente, se encarga de registrar logs de errores en caso de que no se pueda realizar la consulta y de guardar la información consultada.

Carguesa_listaequipos_app.py

Figura 6

Diagrama Equipos



Gallego, C. (2022). telemetría monitoreo inteligente (N.º de versión 1). Windows. Itagüí: Celerix SAS.

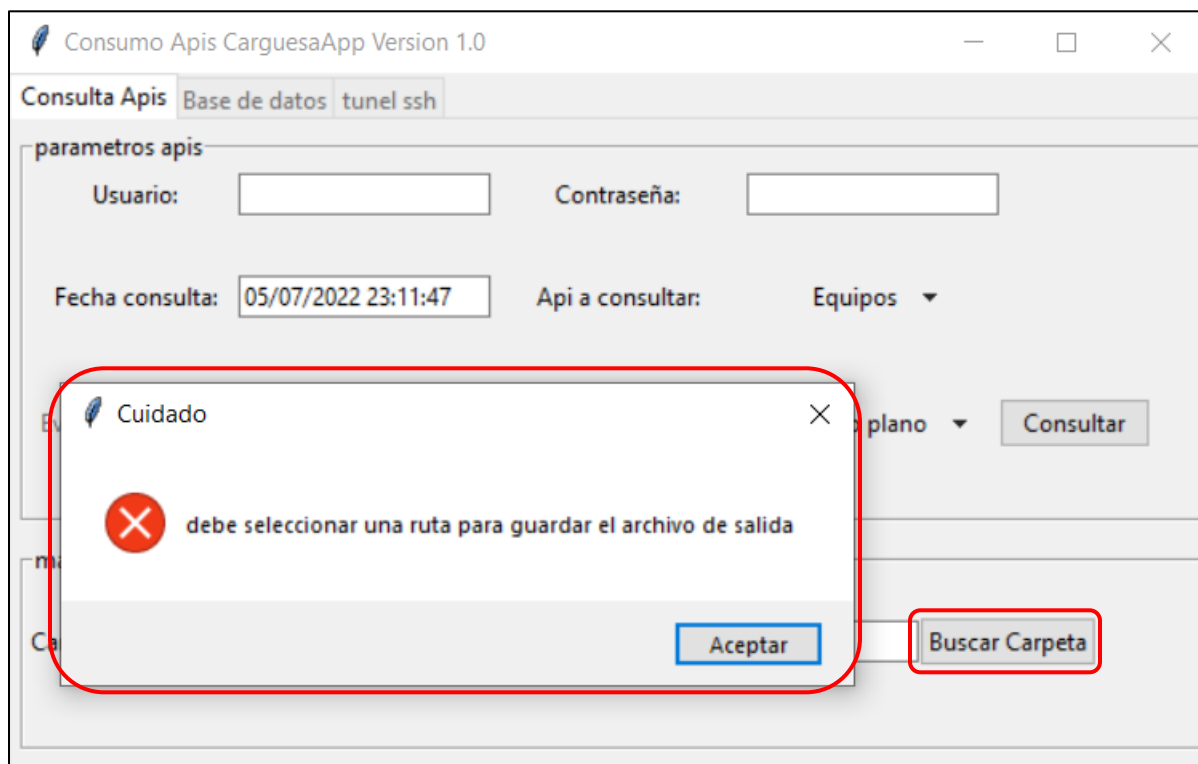
Nota. Este módulo de la aplicación se encarga de realizar la consulta de la información en la API Equipos del servicio de monitoreo inteligente, se encarga de registrar logs de errores en caso de que no se pueda realizar la consulta y de guardar la información consultada.

Solución de la propuesta

Pestaña Consulta API

Figura 7

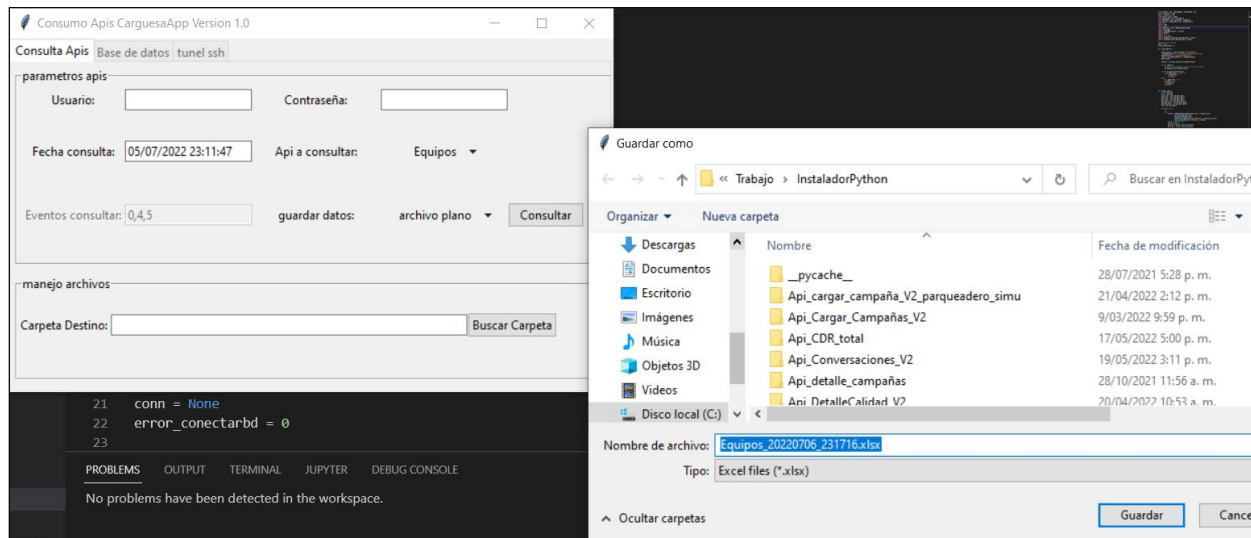
Validación de campo vacío en campo carpeta destino



Nota. Se debe seleccionar la carpeta donde se va a guardar el archivo resultado de la aplicación, la carpeta se selecciona haciendo clic en el botón “Buscar carpeta”, si no se selecciona indicará una alerta. *Fuente.* Autor

Figura 8

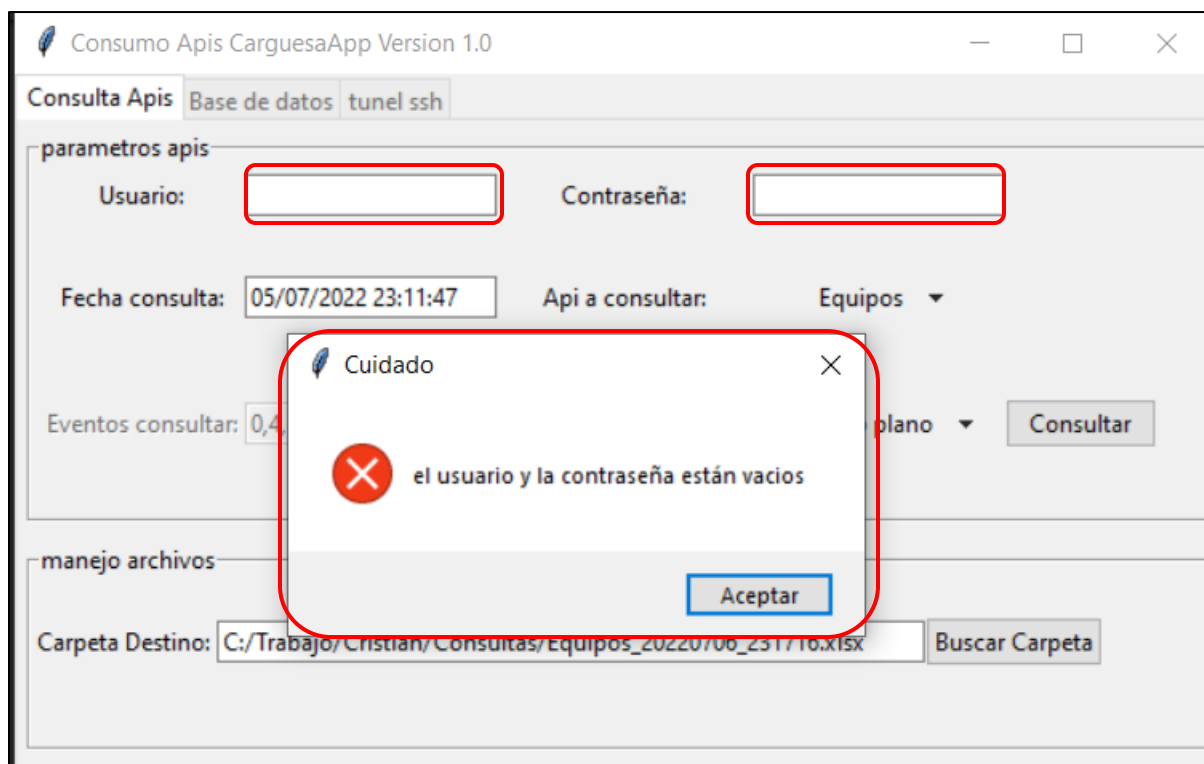
Selección de carpeta guardar archivo salida



Nota. Se selecciona la carpeta donde se va a extraer la información, el nombre del archivo lo coloca automáticamente la aplicación. *Fuente.* Autor.

Figura 9

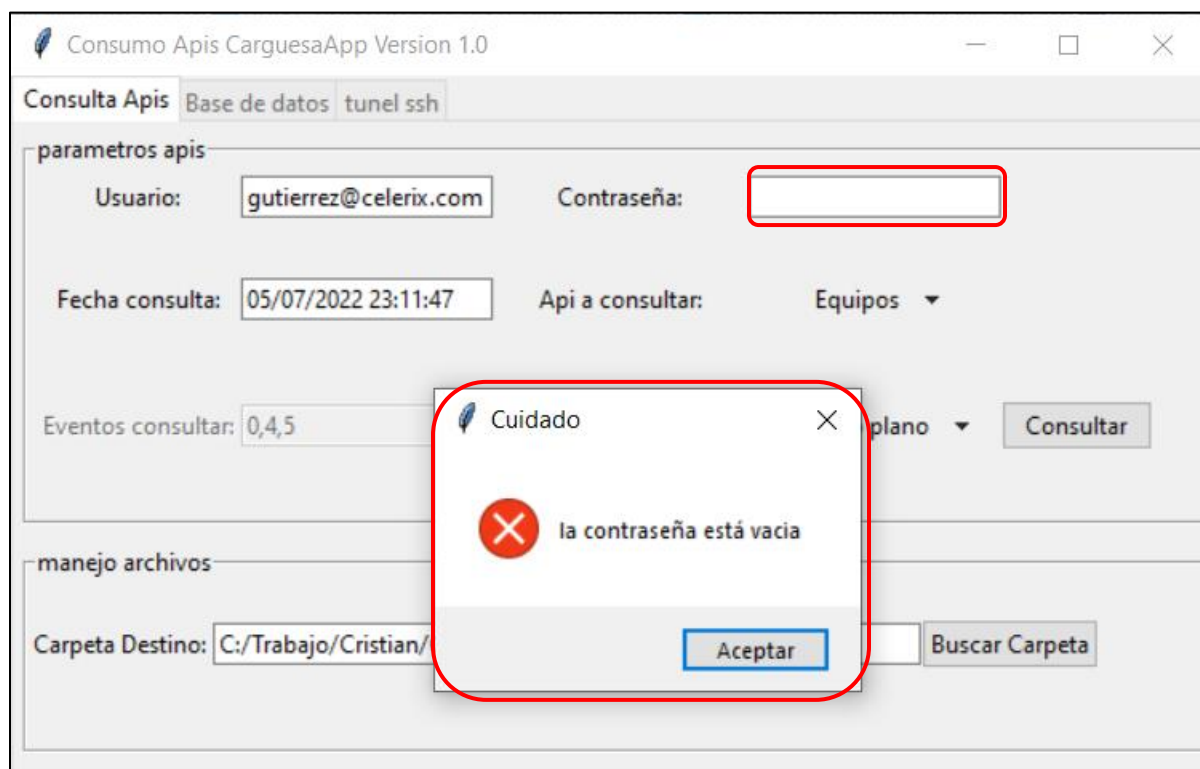
Validación de campo vacío en campo usuario y contraseña



Nota. Cuando los campos “Usuario” y “Contraseña” se encuentren en blanco, al realizar clic en el botón “consultar”, la aplicación debe alertar de que están vacíos. *Fuente.* Autor.

Figura 10

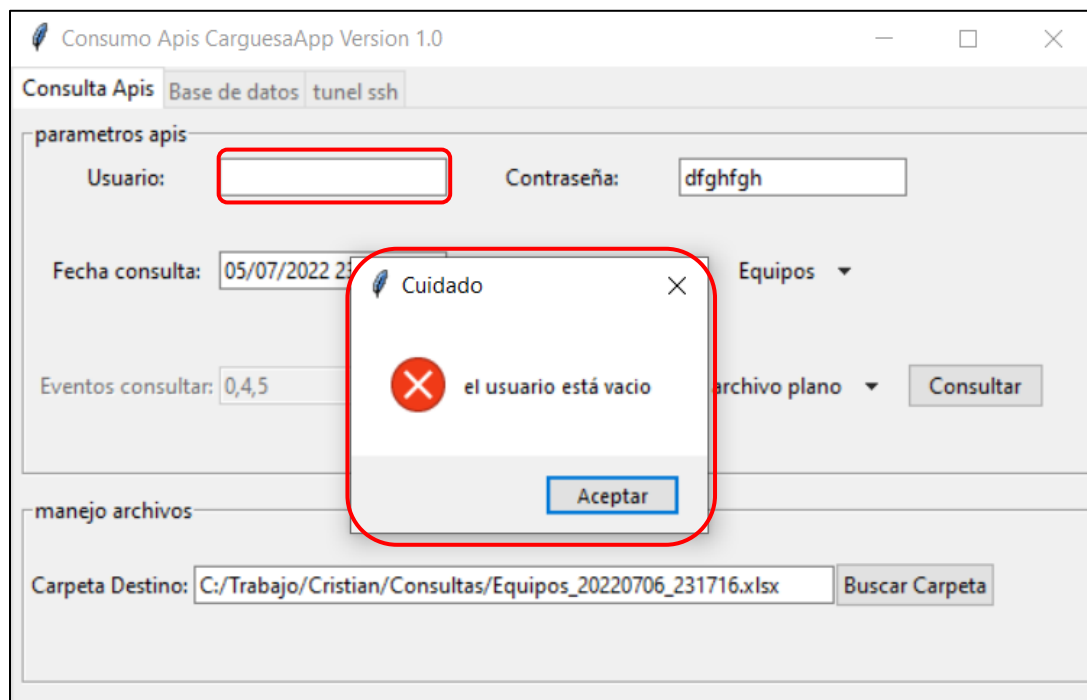
Validación de campo vacío en campo contraseña



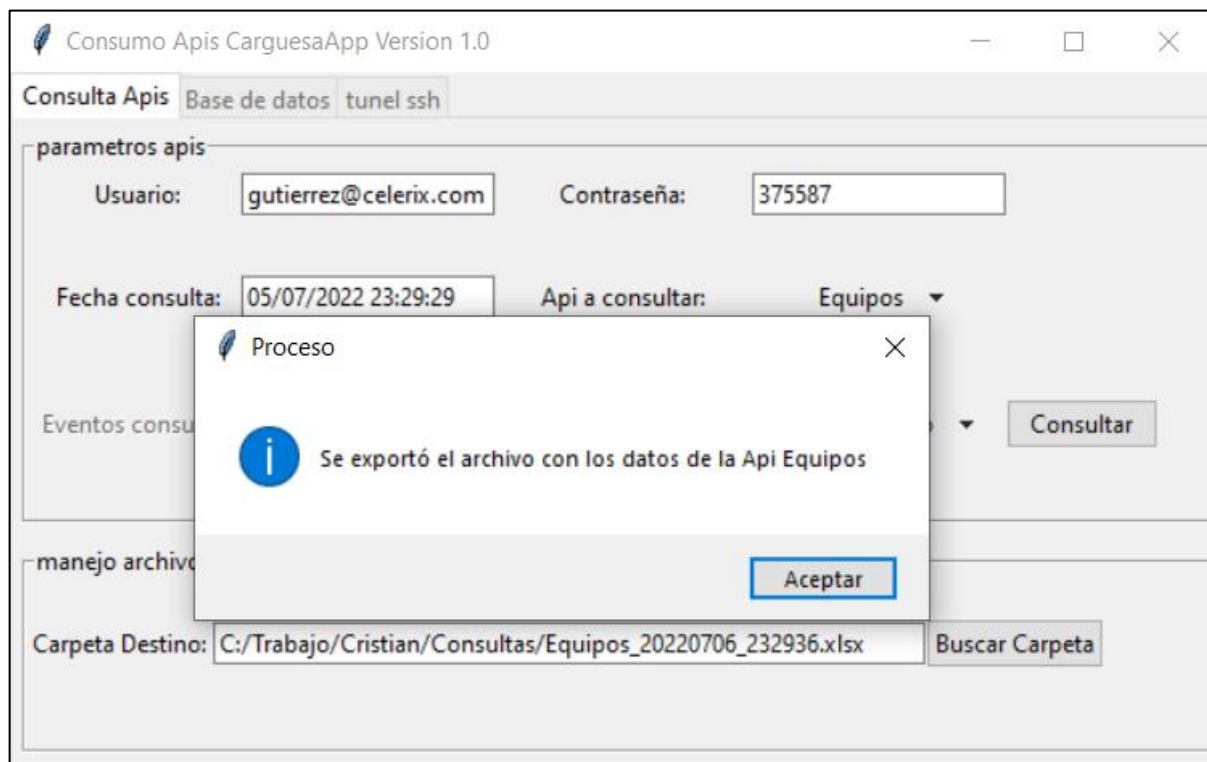
Nota. Cuando el campo “Contraseña” se encuentre en blanco, al realizar clic en el botón “consultar”, la aplicación debe alertar de que está vacío. *Fuente.* Autor.

Figura 11

Validación de campo vacío en campo usuario



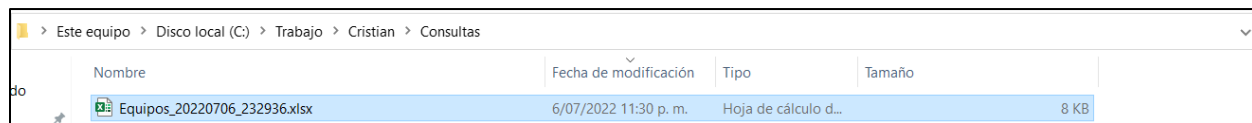
Nota. Cuando el campo "Usuario se encuentre en blanco, al realizar clic en el botón "consultar", la aplicación debe alertar de que está vacío. *Fuente.* Autor.

Figura 12*Aviso finalización API Equipos*

Nota. Cuando se hayan seleccionado las opciones necesarias (usuario, contraseña, Api a consultar, carpeta destino) para extraer datos de la aplicación. Se debe realizar clic en el botón “consultar” y la aplicación debe alertar de que el proceso se ejecutó de manera exitosa. *Fuente.* Autor.

Figura 13

Confirmación creación de archivo resultado de la consulta



Nota. El archivo se crea en la ruta definida. *Fuente.* Autor.

Figura 14

Datos de archivo creado por la aplicación

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the file 'Equipos_20220706_232936.xlsx' open. The ribbon is set to 'Inicio'. The data table is displayed in the following format:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
	1	id_equipo	nombre_equipo	codigo_interno	nombre_empresa	estado	ultima_fecha_reporte	fecha_actualizacion											
2	0	601353			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:03:23	2022-07-06 23:30:17											
3	1	601354			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:19:13	2022-07-06 23:30:17											
4	2	601355			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:10:37	2022-07-06 23:30:17											
5	3	601356			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:14:41	2022-07-06 23:30:17											
6	4	601357			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:11:31	2022-07-06 23:30:17											
7	5	601358			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:12:18	2022-07-06 23:30:17											
8	6	601359			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:28:43	2022-07-06 23:30:17											
9	7	601360			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:32:48	2022-07-06 23:30:17											
10	8	601361			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 21:49:18	2022-07-06 23:30:17											
11	9	601365			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:27:07	2022-07-06 23:30:17											
12	10	601366			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:23:41	2022-07-06 23:30:17											
13	11	601367			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:03:24	2022-07-06 23:30:17											
14	12	601368			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:25:41	2022-07-06 23:30:17											
15	13	601369			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:31:28	2022-07-06 23:30:17											
16	14	601370			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-03-14 15:24:45	2022-07-06 23:30:17											
17	15	601371			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:18:18	2022-07-06 23:30:17											
18	16	601372			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-03-28 09:55:25	2022-07-06 23:30:17											
19	17	604025			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:21:48	2022-07-06 23:30:17											
20	18	604028			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:27:19	2022-07-06 23:30:17											
21	19	604029			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:00:15	2022-07-06 23:30:17											
22	20	604030			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:33:13	2022-07-06 23:30:17											
23	21	604031			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 21:09:23	2022-07-06 23:30:17											
24	22	604035			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:34:00	2022-07-06 23:30:17											
25	23	604037			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:32:54	2022-07-06 23:30:17											
26	24	604040			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:17:43	2022-07-06 23:30:17											
27	25	604041			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 19:15:22	2022-07-06 23:30:17											
28	26	604042			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-06 23:30:38	2022-07-06 23:30:17											

Fuente. Autor.

Figura 15*Selección de API Eventos*

Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0

Consulta Apis Base de datos tunel ssh

parametros apis

Usuario: gutierrez@celerix.com Contraseña: 375587

Fecha consulta: 05/07/2022 23:29:29 Api a consultar: Equipos

Eventos consultar: 0,4,5 guardar datos: archivo plano Consultar

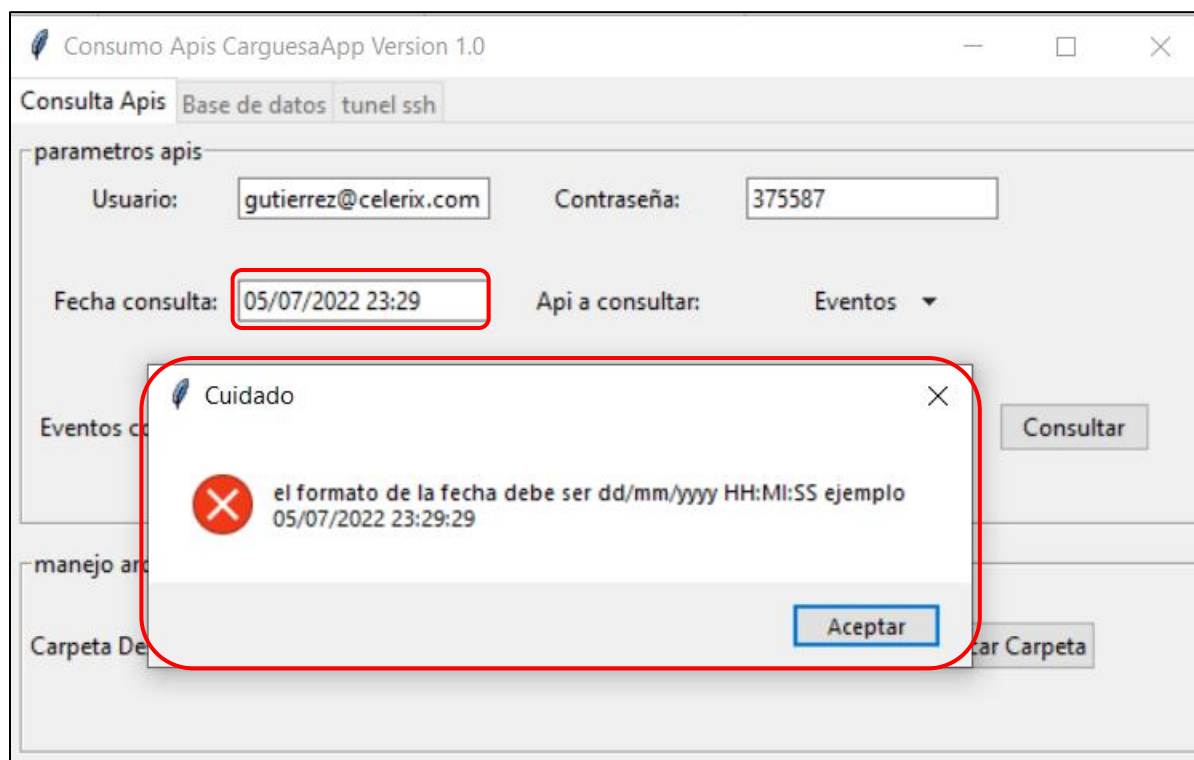
manejo archivos

Carpeta Destino: C:/Trabajo/Cristian/Consultas/Equipos_20220706_232936.xlsx Buscar Carpeta

Nota. Se pueden seleccionar dos tipos de consultas, solo basta con seleccionar la que se desea desde la lista “Api a consultar”. *Fuente.* Autor.

Figura 16

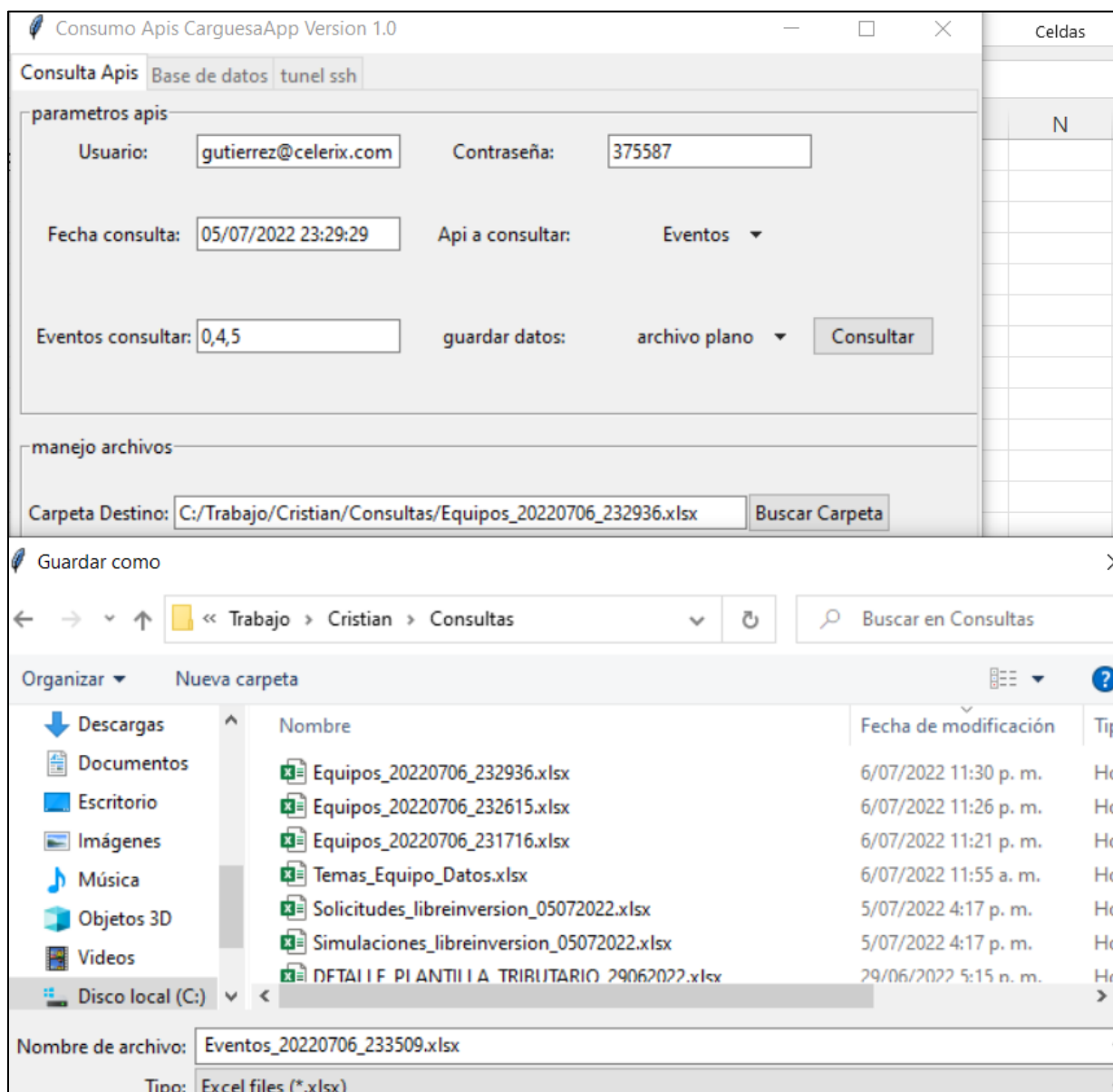
Validación de formato fecha en la consulta



Nota. Se debe colocar el formato de fecha así: dd/mm/yyyy HH:MI:SS en caso de que se ingrese un valor con formato diferente la aplicación indicará una alerta. *Fuente.* Autor.

Figura 17

Selección de carpeta donde guardar el archivo de salida



Nota. Se selecciona la carpeta donde se va a extraer la información, el nombre del archivo lo coloca automáticamente la aplicación. *Fuente.* Autor.

Figura 18

Datos de consumo API Eventos

Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0

Consulta Apis Base de datos tunnel ssh

parametros apis

Usuario: gutierrez@celerix.com Contraseña: 375587

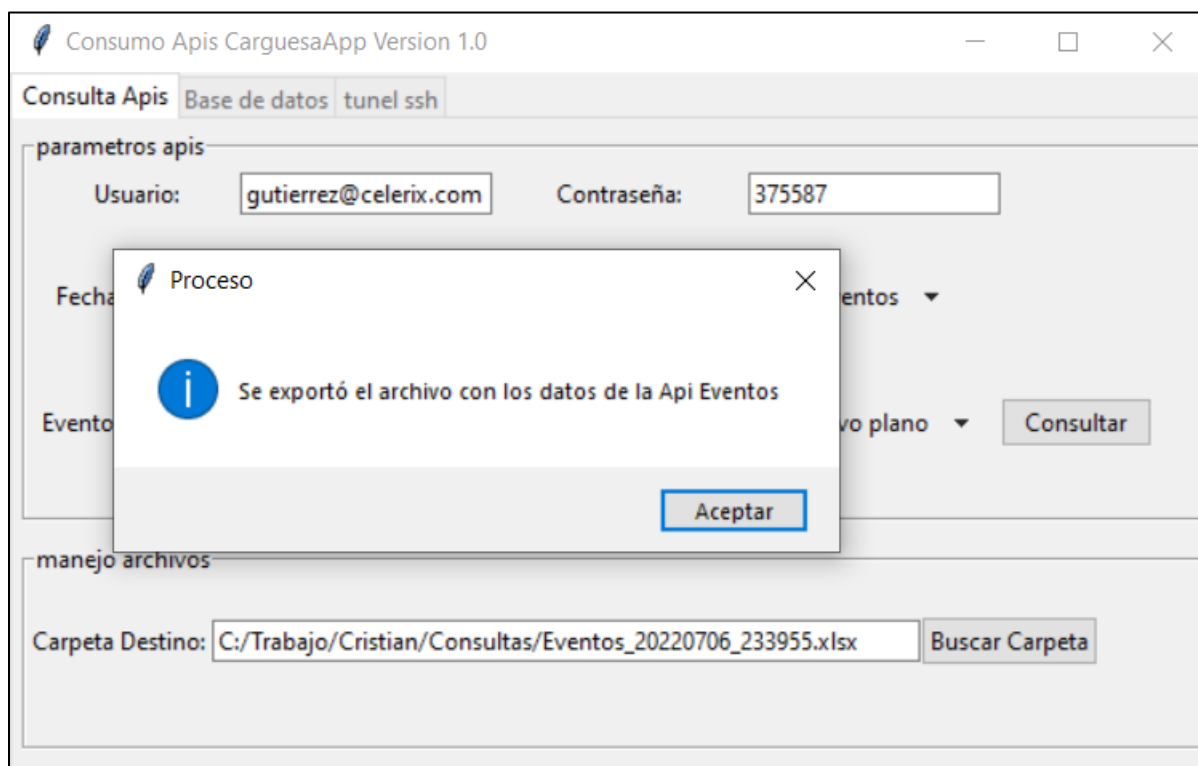
Fecha consulta: 05/07/2022 23:29:29 Api a consultar: Eventos

Eventos consultar: 0,4,5 guardar datos: archivo plano Consultar

manejo archivos

Carpeta Destino: C:/Trabajo/Cristian/Consultas/Eventos_20220706_233509.xlsx Buscar Carpeta

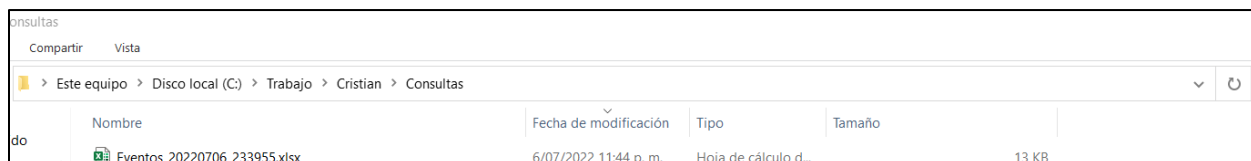
Nota. En el campo “Eventos consultar” se deben colocar los eventos a consultar separados por coma. *Fuente.* Autor.

Figura 19*Aviso finalización API Eventos*

Nota. Cuando se hayan seleccionado las opciones necesarias (usuario, contraseña, Api a consultar, carpeta destino) para extraer datos de la aplicación. Se debe realizar clic en el botón “consultar” y la aplicación debe alertar de que el proceso se ejecutó de manera exitosa. *Fuente.* Autor.

Figura 20

Confirmación creación de archivo resultado de la consulta



Nota. El archivo se crea en la ruta definida. *Fuente. Autor.*

Figura 21

Datos de archivo creado por la aplicación

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
		id_hito	id_equipo	tipo_novedad	fecha	velocidad	longitud	latitud	direccion	fecha_db	altitud	hdop	ralenti	voltaje_bateria	odometro	csq	ed1	ed2	ed3
0	9819719231155234204104885310323	601353	0	2022-07-05 23:47:32	0	-74,256802	4,729128	136	2022-07-05 23:47:35.3535	2557	0,6	FALSO	13,1	817493563	22	FALSO	FALSO	FALSO	
1	9819720135155234204120217665884	601354	0	2022-07-05 23:50:12	0	-75,611709	6,165139	186	2022-07-05 23:50:15.1515	1574	1	FALSO	26,1	353449584	17	FALSO	FALSO	FALSO	
2	9819719224155234204121146151195142	601355	0	2022-07-05 23:47:24	0	-75,611202	6,165132	134	2022-07-05 23:47:28.2828	1575	0,6	FALSO	26,1	285619267	15	FALSO	FALSO	FALSO	
3	98197182091552342041211366518456	601356	0	2022-07-05 23:42:09	33	-74,312625	4,973075	232	2022-07-05 23:42:57.5757	1705	0,7	FALSO	28,6	378585543	30	VERDADERO	FALSO	FALSO	
4	98197201915523420412115015118041	601356	0	2022-07-05 23:47:09	35	-74,300425	4,953301	333	2022-07-05 23:48:19.1919	1877	0,7	FALSO	28,7	378588927	15	VERDADERO	FALSO	FALSO	
5	981972157155234204121150151195114	601356	0	2022-07-05 23:52:09	31	-74,305634	4,945999	226	2022-07-05 23:53:13.1313	2059	0,7	FALSO	28,7	378592343	17	VERDADERO	FALSO	FALSO	
6	981972211615523420412113856203104	601356	0	2022-07-05 23:57:09	57	-74,296816	4,930781	307	2022-07-05 23:58:28.2828	2237	1	FALSO	28,7	378595674	16	VERDADERO	FALSO	FALSO	
7	9819720206155234204121150151188230	601357	0	2022-07-05 23:51:23	0	-74,591226	5,368613	165	2022-07-05 23:51:26.2626	579	1	FALSO	13,1	766888138	15	FALSO	FALSO	FALSO	
8	981972011415523420412113665212229	601358	0	2022-07-05 23:44:54	0	-75,612415	6,165633	98	2022-07-05 23:49:54.5454	1608	0,7	FALSO	26	500600368	15	FALSO	FALSO	FALSO	
9	98197202211552342041211385617946	601360	0	2022-07-05 23:51:38	0	-75,166402	6,022896	125	2022-07-05 23:51:41.4141	1296	1	FALSO	27	313869525	19	FALSO	FALSO	FALSO	
10	9819721126155234204121134161902218	601366	0	2022-07-05 23:49:21	0	-74,224458	4,710956	45	2022-07-05 23:54:22.2222	2540	0,9	FALSO	26,7	177346661	16	FALSO	FALSO	FALSO	
11	9819722831155234204121146151282220	601368	0	2022-07-05 23:52:54	1	-75,612589	6,165647	181	2022-07-05 23:57:55.5555	1621	1,1	FALSO	26,3	572444019	15	FALSO	FALSO	FALSO	
12	981971919915523420412115015117494	601369	0	2022-07-05 23:47:00	0	-75,626357	6,170947	53	2022-07-05 23:47:03.033	1651	0,9	FALSO	26,7	781984494	31	FALSO	FALSO	FALSO	
13	981971924315523420412113856161115	601371	0	2022-07-05 23:42:46	13	-75,595635	5,677155	341	2022-07-05 23:47:47.4747	606	1,1	FALSO	28,1	457901938	30	VERDADERO	FALSO	FALSO	
14	9819721311552342041211366522823	601371	0	2022-07-05 23:47:46	54	-75,577715	5,659621	218	2022-07-05 23:52:47.4747	606	1,1	FALSO	28,2	457905791	5	VERDADERO	FALSO	FALSO	
15	981972124015523420412110415111086	601371	0	2022-07-05 23:52:46	42	-75,591824	5,634784	257	2022-07-05 23:56:16.1616	716	0,8	FALSO	28,2	457905979	8	VERDADERO	FALSO	FALSO	
16	981972216215523420412021766875	601371	0	2022-07-05 23:57:46	5	-75,5871	5,626094	281	2022-07-05 23:59:14.1414	772	0,8	FALSO	28,1	457910807	11	VERDADERO	FALSO	FALSO	
17	9819718145155234204121196119168165	604028	0	2022-07-05 23:41:49	0	-75,611328	6,164941	194	2022-07-05 23:41:53.5353	1583	0,7	FALSO	26,1	235782834	15	FALSO	FALSO	FALSO	
18	9819721221155234204121146151209197	604030	0	2022-07-05 23:52:34	0	-75,157772	6,016327	154	2022-07-05 23:52:38.3838	1233	0,8	FALSO	26,3	583334028	9	FALSO	FALSO	FALSO	
19	9819722130155234204121104151119104	604040	0	2022-07-05 23:58:37	0	-75,612014	6,165578	139	2022-07-05 23:58:42.4242	1580	0,9	FALSO	13	533919525	23	FALSO	FALSO	FALSO	
20	981971911015523420412115015116864	604044	0	2022-07-05 23:40:32	0	-75,611108	6,165145	315	2022-07-05 23:45:34.3434	1597	0,7	FALSO	26,2	629466593	17	FALSO	FALSO	FALSO	
21	98197181661552342041211366517922	604046	0	2022-07-05 23:42:09	0	-76,114877	4,256633	77	2022-07-05 23:42:14.1414	978	0,7	FALSO	26,6	734249060	20	FALSO	FALSO	FALSO	
22	9819719841552342041211341615830	604047	0	2022-07-05 23:40:07	0	-75,58671	5,62993	305	2022-07-05 23:45:08.0888	766	0,7	FALSO	27,5	110941381	10	VERDADERO	FALSO	FALSO	

Nota. El archivo trae como información los diferentes eventos registrados por cada equipo registrado en la plataforma de Monitoreo Inteligente S.A.S (los eventos que se pueden ver son eventos por tiempo, giros, frenadas, entre otros), a parte de la información de los eventos nos dice la ubicación en latitud y longitud donde se originó cada evento. *Fuente. Autor.*

Pestaña Base de datos

Figura 22

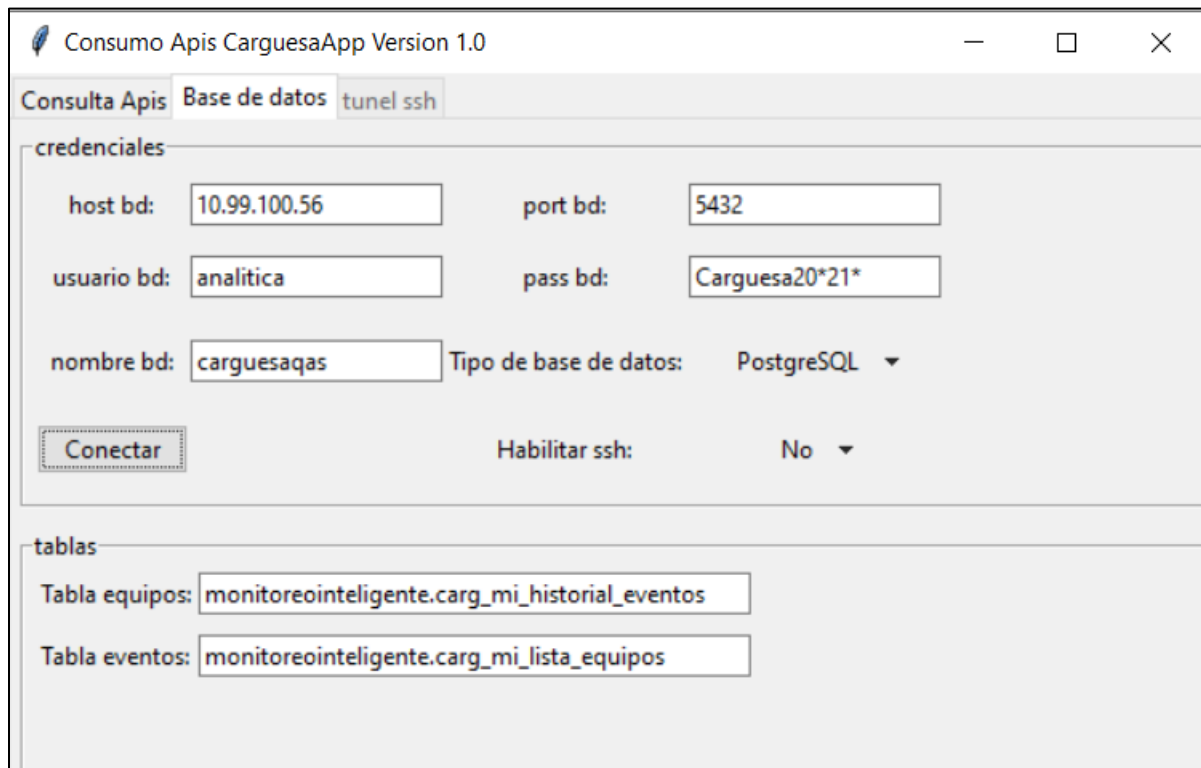
Ventana habilitación pestaña Base de datos

The screenshot shows a web application window titled "Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0". It has three tabs: "Consulta Apis", "Base de datos", and "tunel ssh". The "Base de datos" tab is active. Under the "parametros apis" section, there are input fields for "Usuario:", "Contraseña:", "Fecha consulta:" (with value "06/07/2022 21:56:07"), "Api a consultar:" (with dropdown "Equipos"), "Eventos consultar:" (with value "0,4,5"), and "guardar datos:" (with dropdown "base de datos"). A "Consultar" button is next to the "guardar datos:" dropdown. Under the "manejo archivos" section, there is a disabled "Carpeta Destino:" input field and a disabled "Buscar Carpeta" button. Red boxes highlight the "base de datos" dropdown and the "Carpeta Destino:" field.

Nota. Para habilitar la pestaña base de datos, se debe seleccionar la opción “base de datos” en la lista guardar datos. Nótese que en el apartado manejo de archivos se deshabilita la opción de seleccionar la carpeta de destino del archivo. *Fuente.* Autor.

Figura 23

Ventana base de datos y tablas de configuración



The screenshot shows a software window titled "Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0" with three tabs: "Consulta Apis", "Base de datos", and "tunnel ssh". The "Base de datos" tab is active. Under the "credenciales" section, there are input fields for "host bd:" (10.99.100.56), "port bd:" (5432), "usuario bd:" (analitica), and "pass bd:" (Carguesa20*21*). Below these is a "nombre bd:" field (carguesaqa) and a "Tipo de base de datos:" dropdown menu set to "PostgreSQL". A "Conectar" button is visible. In the "tablas" section, there are two input fields: "Tabla equipos:" (monitoreointeligente.carg_mi_historial_eventos) and "Tabla eventos:" (monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos). A "Habilitar ssh:" dropdown menu is set to "No".

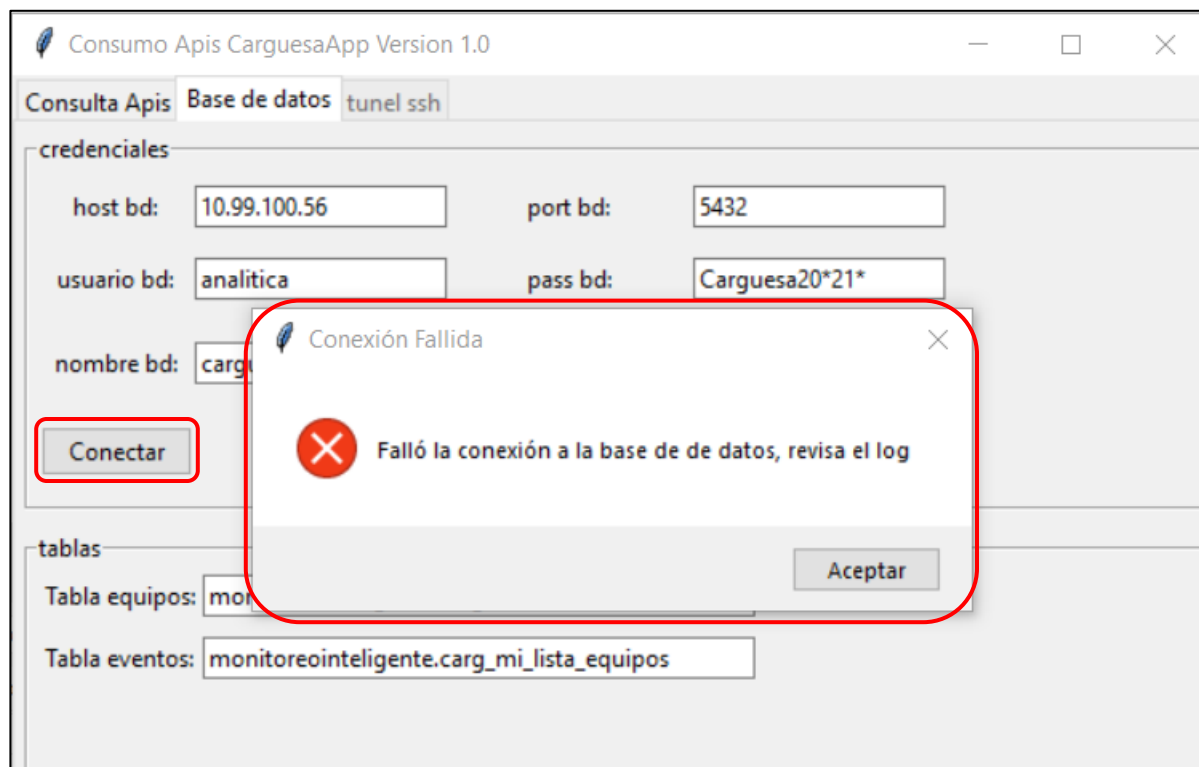
Nota. Se deben llenar los datos de las credenciales para conectarse a la base de datos, se debe seleccionar el motor de base de datos al que se busca conectar, en la versión 1.0 están las opciones de PostgreSQL y Oracle.

En el apartado de tablas se deben configurar las tablas donde se va a guardar la información.

Fuente. Autor.

Figura 24

Aviso conexión a la base de datos falló

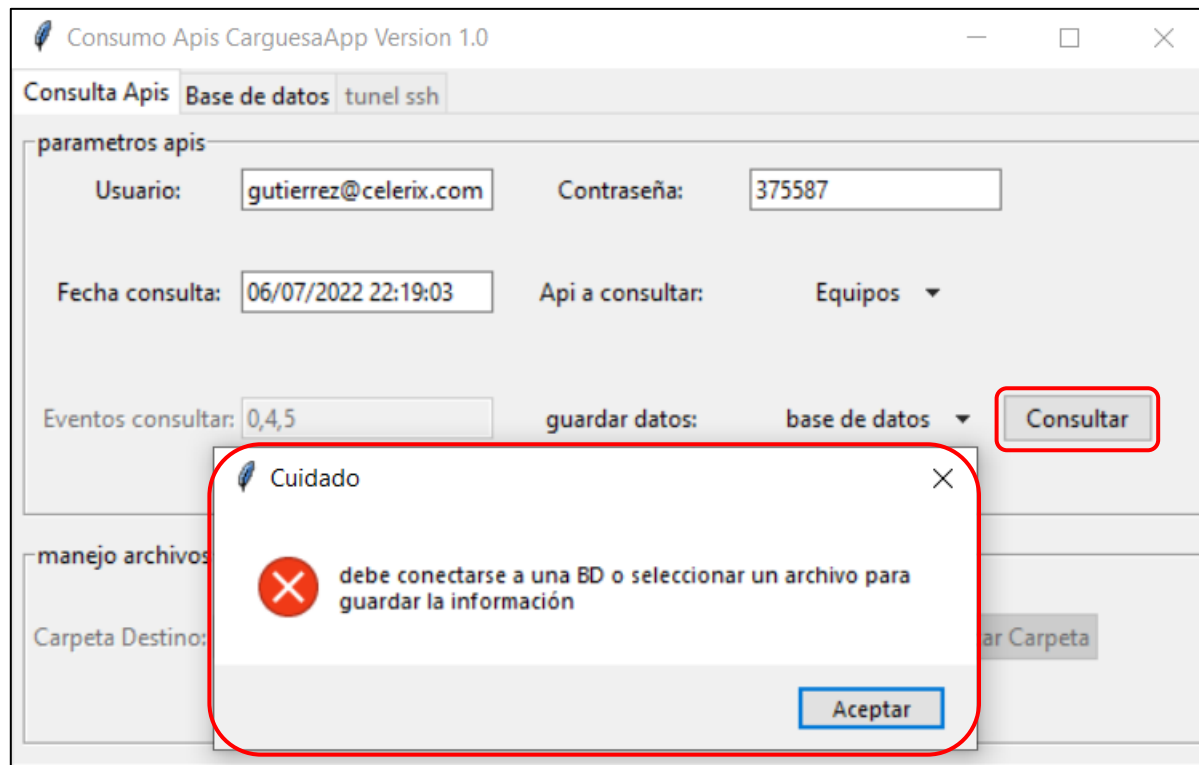


Nota. Cuando se realiza clic sobre el botón “conectar” y no se puede realizar la conexión, la aplicación debe alertar de que el proceso falló en la conexión y registrar en el log lo ocurrido.

Fuente. Autor.

Figura 25

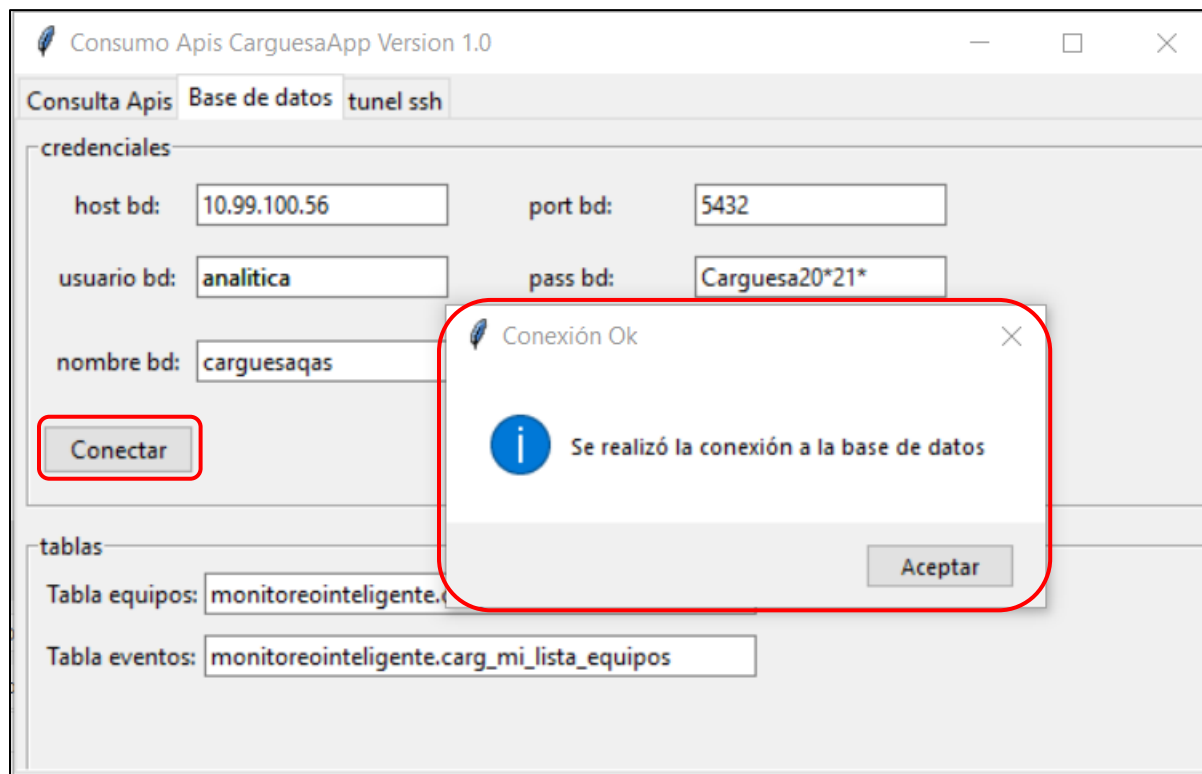
Validación conexión base de datos



Nota. Cuando se intente consultar la API seleccionado la opción de base de datos, se debe primero realizar la conexión a la base de datos (Ilustración 21), en caso de que no se haya realizado ese paso, la aplicación debe alertar de que el proceso falló. *Fuente.* Autor.

Figura 26

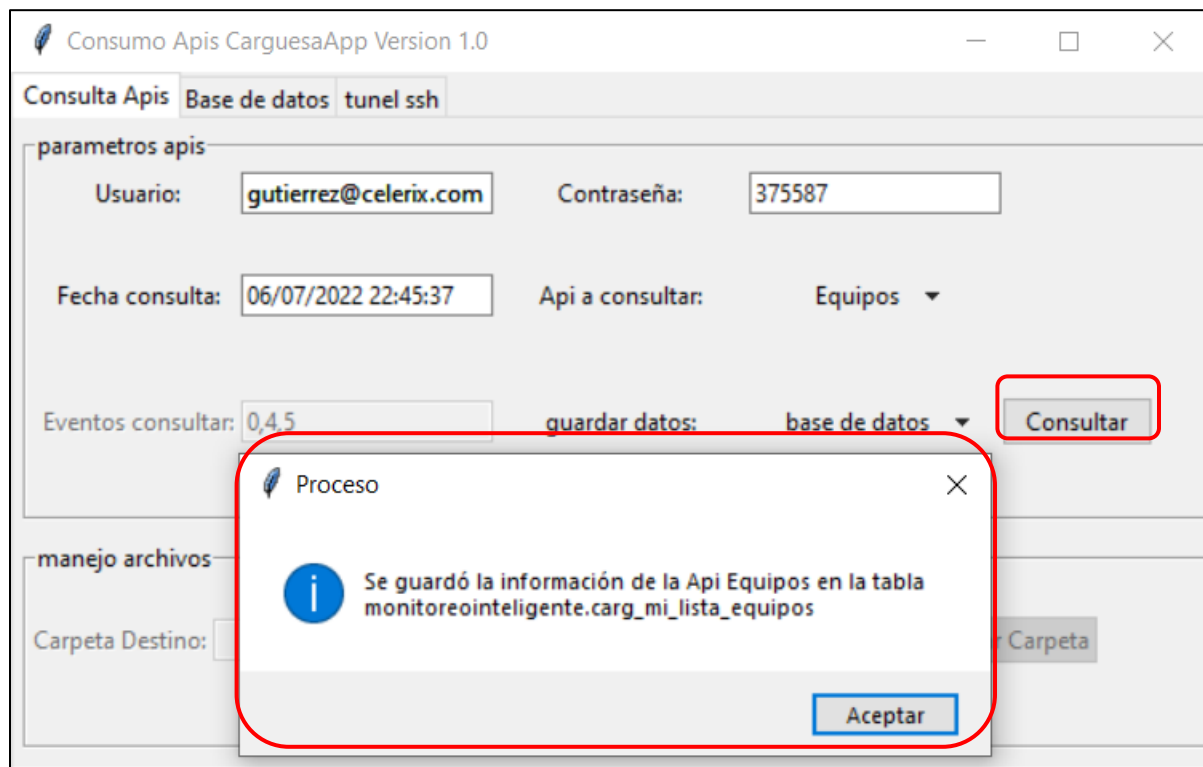
Aviso conexión base de datos correcta



Nota. Cuando se realiza clic sobre el botón “conectar” y se puede realizar la conexión, la aplicación debe alertar de que el proceso fue exitoso. *Fuente.* Autor.

Figura 27

Aviso guardado en base de datos API equipos



Nota. Cuando se realice clic en el botón “consultar” y previamente se haya realizado la conexión a la base de datos (ilustración 23), la aplicación debe alertar de que el proceso fue exitoso.

Fuente. Autor.

Figura 28

Consulta a base de datos API equipos

1 select * from carg_mi_lista_equipos cmle

Result - 1

Enter a SQL expression to filter results

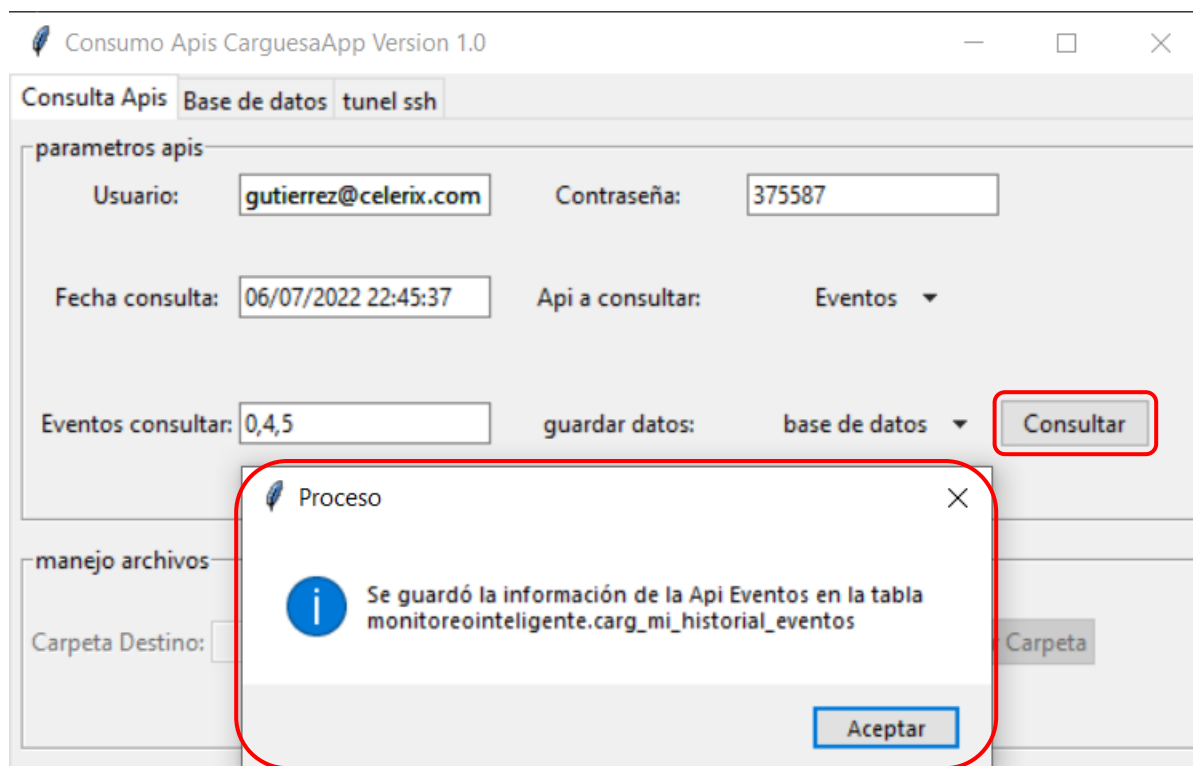
#	123 id_equipo	RBC nombre_equipo	RBC codigo_interno	RBC nombre_empresa	123 estado	ultima_fecha_reporte	fecha_actualizacion
1	601353			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:38:22.000	2022-07-07 22:46:29.651
2	601354			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:47:17.000	2022-07-07 22:46:29.651
3	601355			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:43:59.000	2022-07-07 22:46:29.651
4	601356			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:42:28.000	2022-07-07 22:46:29.651
5	601357			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:47:58.000	2022-07-07 22:46:29.651
6	601358			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:25:48.000	2022-07-07 22:46:29.651
7	601359			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:29:21.000	2022-07-07 22:46:29.651
8	601360			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:32:24.000	2022-07-07 22:46:29.651
9	601361			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 18:24:29.000	2022-07-07 22:46:29.651
10	601365			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:37:56.000	2022-07-07 22:46:29.651
11	601366			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:31:29.000	2022-07-07 22:46:29.651
12	601367			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:30:43.000	2022-07-07 22:46:29.651
13	601368			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:27:58.000	2022-07-07 22:46:29.651
14	601369			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:47:35.000	2022-07-07 22:46:29.651
15	601370			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-03-14 15:24:45.000	2022-07-07 22:46:29.651
16	601371			CARGA Y PAQUETES S.A.S	1	2022-07-07 22:39:38.000	2022-07-07 22:46:29.651

Success - 4ms

Nota. Consulta de base de datos confirmando los registros insertados en la hora que se ejecutó el proceso fue ejecutado. Fuente. Autor.

Figura 29

Aviso guardado en base de datos API eventos



Nota. Cuando se realice clic en el botón “consultar” y previamente se haya realizado la conexión a la base de datos (ilustración 23), la aplicación debe alertar de que el proceso fue exitoso.

Fuente. Autor.

Figura 30

Consulta a base de datos API eventos

The screenshot shows a SQL query execution interface. The query is:

```

1 select * from carg_mi_historial_eventos cmhe
2 order by fecha desc;

```

The results are displayed in a table with the following columns:

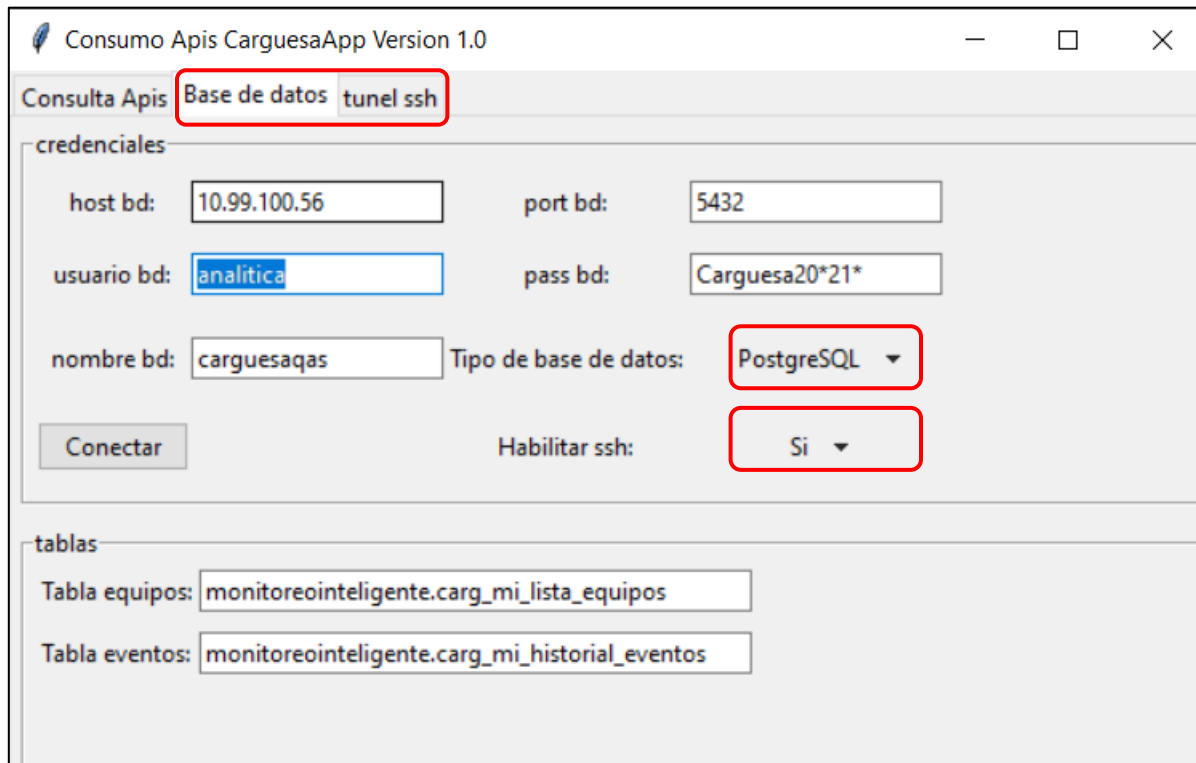
#	id_hist	id_equipo	tipo_novedad	fecha	velocidad	longitud	latitud	direccion	fecha_db
1	98198104100155234204104932825472	604247	0	2022-07-06 23:59:00.000	75	-75.852135	5.057145	262	2022-07-07 00:00
2	981981046155234204104932825031	601359	0	2022-07-06 23:58:43.434	0	-75.61132	6.164953	310	2022-07-06 23:58
3	9819810420615523420410489143239200	604046	0	2022-07-06 23:58:24.242	60	-75.649284	5.233419	137	2022-07-07 00:02
4	98198106221552342042918694164104	601360	0	2022-07-06 23:57:56.565	39	-74.5618	5.072462	316	2022-07-07 00:07
5	981981042251552342042918694144209	604205	0	2022-07-06 23:57:24.242	0	-74.489265	5.025258	170	2022-07-07 00:02
6	981981041915523420412188128160223	604037	0	2022-07-06 23:57:20.202	66	-74.62493	5.76871	356	2022-07-06 23:58
7	9819810317415523420412188128153149	604028	0	2022-07-06 23:57:16.161	0	-75.61128	6.164983	74	2022-07-06 23:57
8	98198104206155234204291726619584	601365	0	2022-07-06 23:57:05.055	0	-73.67376	8.843865	288	2022-07-07 00:02
9	98198104204155234204291732340120	604211	0	2022-07-06 23:57:02.022	0	-75.61145	6.164977	196	2022-07-07 00:02
10	9819810313615523420412114613325363	604137	0	2022-07-06 23:56:37.373	0	-75.61131	6.164979	327	2022-07-06 23:56
11	981981052031552342041211101642571	604048	0	2022-07-06 23:55:48.484	41	-75.500885	8.260908	293	2022-07-07 00:06
12	98198103132155234204104909825270	601368	0	2022-07-06 23:55:41.414	0	-74.64565	5.904658	102	2022-07-06 23:56
13	98198104371552342041049099554	601369	0	2022-07-06 23:55:15.151	60	-74.62525	5.899175	6	2022-07-06 23:59
14	981981035015523420410489143214146	604206	0	2022-07-06 23:55:10.101	0	-74.61085	5.871675	304	2022-07-06 23:55
15	981981042715523420429169981068	604047	0	2022-07-06 23:54:06.066	0	-76.47804	3.494964	101	2022-07-06 23:59
16	98198103501552342041049328239113	604247	0	2022-07-06 23:54:00.000	69	-75.83883	5.108781	249	2022-07-06 23:55
17	9819810221715523420429173232447	601366	0	2022-07-06 23:53:41.414	0	-74.22399	4.711031	36	2022-07-06 23:53
18	981981031015523420429173232560	604046	0	2022-07-06 23:53:24.242	41	-75.64227	5.19811	25	2022-07-06 23:54
19	981981033315523420429173232746	604044	0	2022-07-06 23:53:01.011	0	-73.543594	7.40495	25	2022-07-06 23:54
20	9819810366155234204121147186229172	601360	0	2022-07-06 23:52:56.565	25	-74.57141	5.068198	95	2022-07-06 23:55
21	981981027081552342042916987248733	604037	0	2022-07-06 23:52:20.202	87	-74.62277	5.724734	85	2022-07-06 23:53

Nota. Consulta de base de datos confirmando los registros insertados en la hora que se ejecutó el proceso fue ejecutado. Fuente. Autor.

Pestaña tunnel SSH

Figura 31

Ventana habilitación pestaña tunnel SSH



Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0

Consulta Apis **Base de datos** tunnel ssh

credenciales

host bd: 10.99.100.56 port bd: 5432

usuario bd: analitica pass bd: Carguesa20*21*

nombre bd: carguesaqaas Tipo de base de datos: PostgreSQL ▾

Conectar Habilitar ssh: Si ▾

tablas

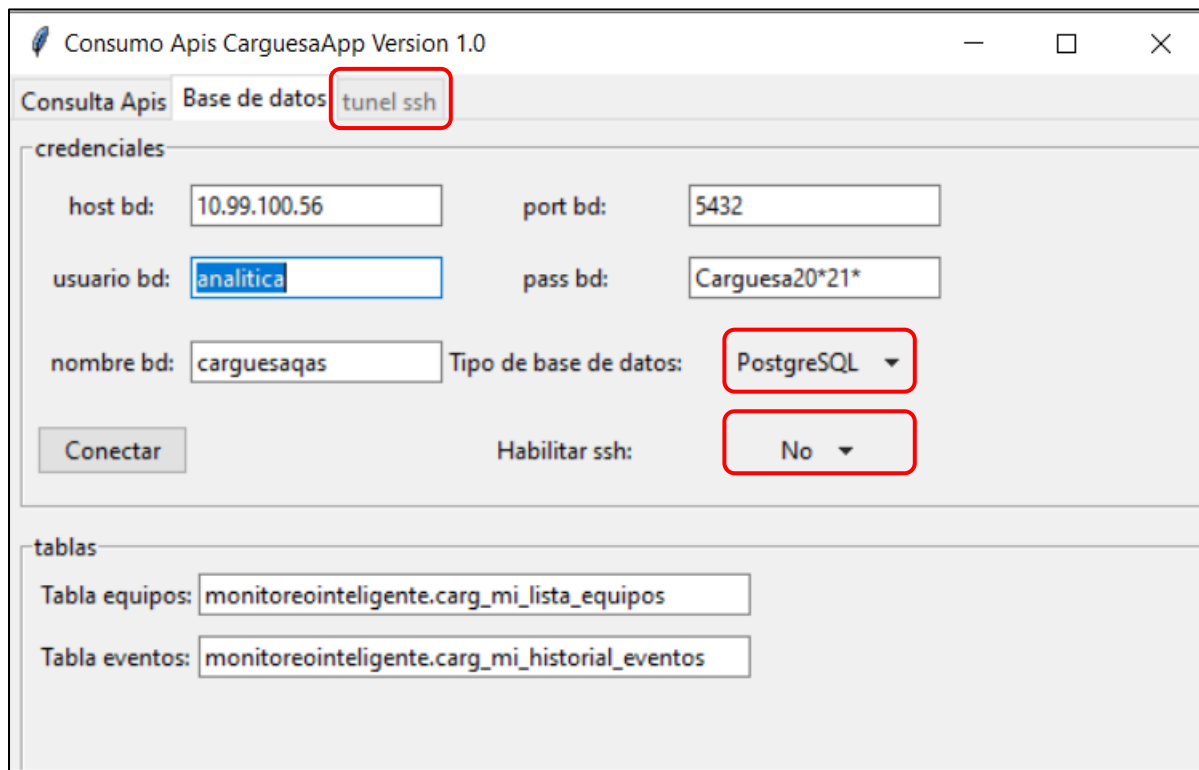
Tabla equipos: monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos

Tabla eventos: monitoreointeligente.carg_mi_historial_eventos

Nota. Para habilitar la pestaña tunnel SSH, se debe seleccionar las opciones “PostgreSQL” en la lista tipo de base de datos y “Si” en la opción habilitar SSH. *Fuente.* Autor.

Figura 32

Ventana desactivación pestaña tunnel SSH



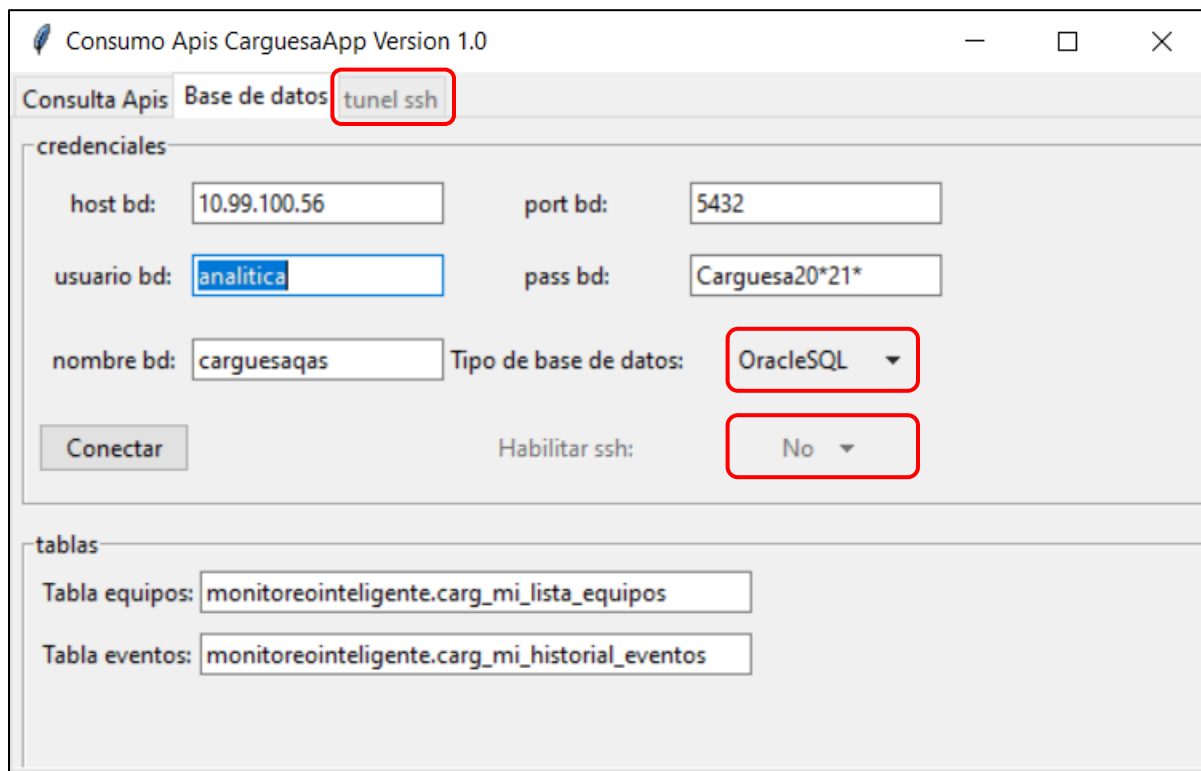
The screenshot shows a software window titled "Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0". It has three tabs: "Consulta Apis", "Base de datos", and "tunnel ssh". The "tunnel ssh" tab is active and highlighted with a red box. Below the tabs is a section labeled "credenciales" containing several input fields: "host bd:" with the value "10.99.100.56", "port bd:" with "5432", "usuario bd:" with "analitica", and "pass bd:" with "Carguesa20*21*". Below these are "nombre bd:" with "carguesaqs" and "Tipo de base de datos:" with a dropdown menu set to "PostgreSQL". A "Conectar" button is on the left. To the right, "Habilitar ssh:" has a dropdown menu set to "No", which is also highlighted with a red box. Below the "credenciales" section is a section labeled "tablas" with two rows: "Tabla equipos:" with the value "monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos" and "Tabla eventos:" with "monitoreointeligente.carg_mi_historial_eventos".

Nota. La pestaña tunnel SSH, se debe deshabilitar si la opción Habilitar SSH está en “No”.

Fuente. Autor.

Figura 33

Ventana desactivación pestaña tunnel SSH 2



Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0

Consulta Apis Base de datos **tunnel ssh**

credenciales:

host bd: 10.99.100.56 port bd: 5432

usuario bd: analitica pass bd: Carguesa20*21*

nombre bd: carguesaqas Tipo de base de datos: OracleSQL

Conectar Habilitar ssh: No

tablas:

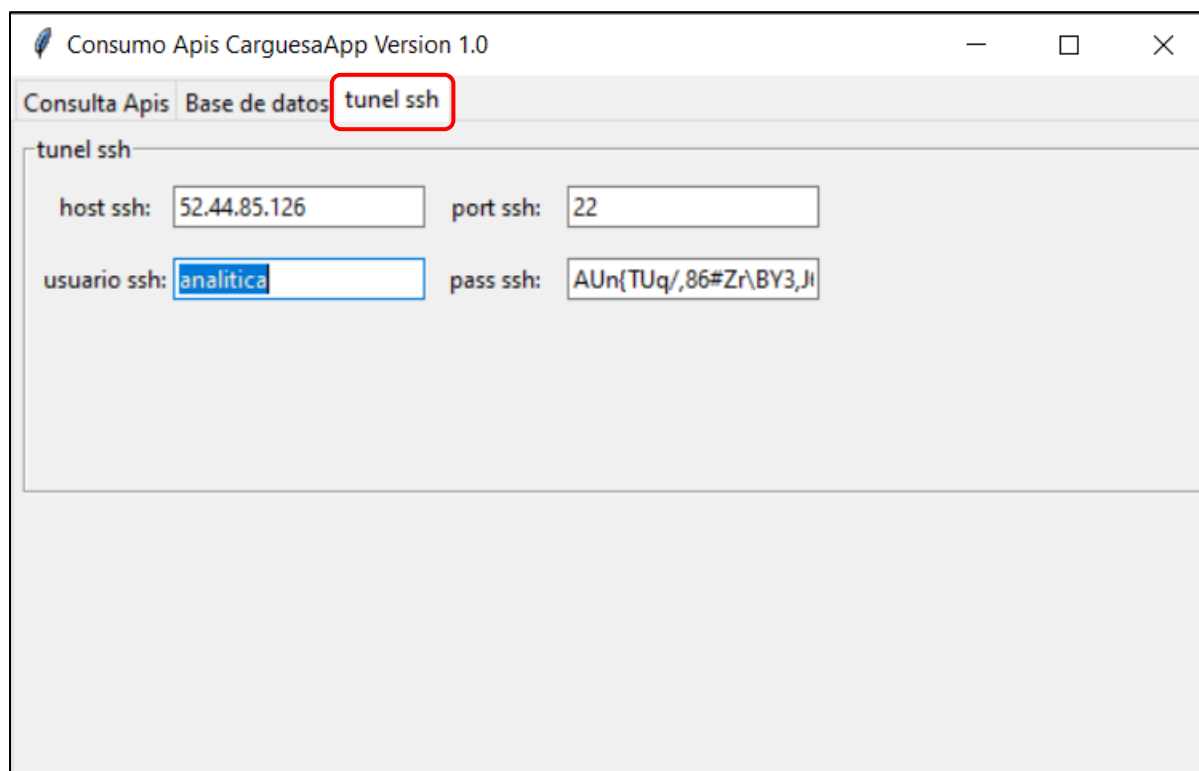
Tabla equipos: monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos

Tabla eventos: monitoreointeligente.carg_mi_historial_eventos

Nota. La pestaña tunnel SSH se debe deshabilitar si la opción tipo de base de datos SSH está en “OracleSQL”; también se debe desactivar la opción de habilitar SSH. *Fuente.* Autor.

Figura 34

Ventana de pestaña tunnel SSH



Consumo Apis CarguesaApp Version 1.0

Consulta Apis Base de datos **tunnel ssh**

tunnel ssh

host ssh: port ssh:

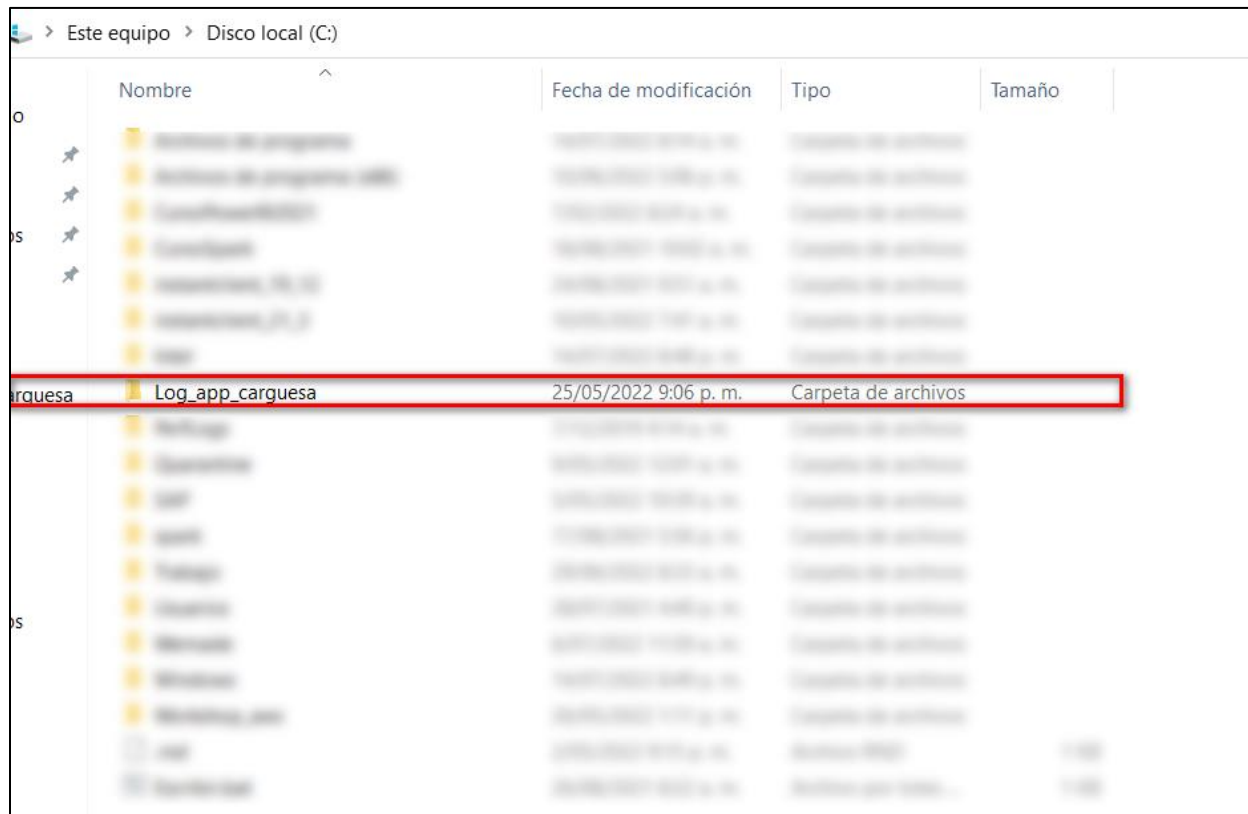
usuario ssh: pass ssh:

Nota. Se deben llenar los datos de las credenciales para conectarse al tunnel SSH, estas credenciales las debe aportar el equipo de tecnología que administre el acceso a las bases de datos. *Fuente.* Autor.

Log aplicación

Figura 35

Carpeta de log aplicación

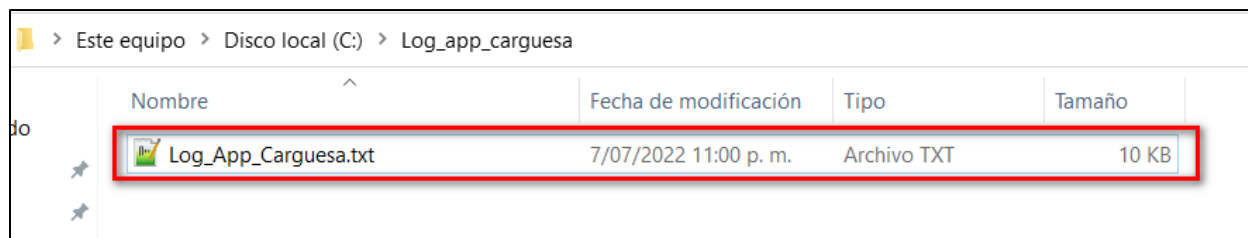


The image shows a Windows File Explorer window with the address bar set to 'Este equipo > Disco local (C:)'.

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Log_app_carguesa	25/05/2022 9:06 p. m.	Carpeta de archivos	

The folder 'Log_app_carguesa' is highlighted with a red border. The table above represents the visible content of the folder listing.

Nota. La carpeta Log_app_carguesa será creada en la raíz del disco local C:\ y debe ser creada la primera vez que se ejecuta una consulta en la aplicación. *Fuente.* Autor.

Figura 36*Archivo log de aplicación*

Nota. El archivo Log_app_carguesa.txt será creado dentro de la carpeta creada de log (ilustración 32) y debe ser creado la primera vez que se ejecuta una consulta en la aplicación. *Fuente.* Autor.

Figura 37

Ejemplo de información log aplicación

```

96 20220707220555|funcion conectar_bd error al conectar bd: could not connect to server: Connection timed out (0x0000274C/10060)
97  Is the server running on host "10.99.100.56" and accepting
98  TCP/IP connections on port 5432?
99
100 20220707220736|funcion conectar_bd error al conectar bd: could not connect to server: Connection timed out (0x0000274C/10060)
101  Is the server running on host "10.99.100.56" and accepting
102  TCP/IP connections on port 5432?
103
104 20220707221200|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
105 20220707221201|funcion conectar_bd se conecta a la bd: |carguesaqaqas
106 20220707221454|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
107 20220707221455|funcion obtener_token se obtiene token correctamente:
108 20220707221455|funcion obtener_lista_equipos se obtiene la lista correctamente:
109 20220707221456|funcion truncar_postgresql truncado de tabla monitoreointeligente.carg_mi_historial_eventos realizado OK
110 20220707223415|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
111 20220707223416|funcion conectar_bd se conecta a la bd: |carguesaqaqas
112 20220707223422|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
113 20220707223423|funcion obtener_token se obtiene token correctamente:
114 20220707223423|funcion obtener_lista_equipos se obtiene la lista correctamente:
115 20220707223423|funcion truncar_postgresql truncado de tabla monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos realizado OK
116 20220707223424|funcion insertar_postgresql insertar en tabla monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos realizado OK
117 20220707223424|Fin Proceso:
118 20220707224425|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
119 20220707224426|funcion conectar_bd se conecta a la bd: |carguesaqaqas
120 20220707224444|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
121 20220707224445|funcion obtener_token se obtiene token correctamente:
122 20220707224445|funcion obtener_lista_equipos se obtiene la lista correctamente:
123 20220707224445|funcion truncar_postgresql truncado de tabla monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos realizado OK
124 20220707224446|funcion insertar_postgresql insertar en tabla monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos realizado OK
125 20220707224446|Fin Proceso:
126 20220707224609|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
127 20220707224610|funcion conectar_bd se conecta a la bd: |carguesaqaqas
128 20220707224628|funcion tunnel_ssh se realiza conexion al tunnel ssh:
129 20220707224629|funcion obtener_token se obtiene token correctamente:
130 20220707224629|funcion obtener_lista_equipos se obtiene la lista correctamente:
131 20220707224629|funcion truncar_postgresql truncado de tabla monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos realizado OK
132 20220707224630|funcion insertar_postgresql insertar en tabla monitoreointeligente.carg_mi_lista_equipos realizado OK
133 20220707224630|Fin Proceso:
134 20220707225607|funcion obtener_token se obtiene token correctamente:
135 20220707225608|funcion obtener_lista_equipos se obtiene la lista correctamente:
136 20220707230024|funcion main error al asignar valores al dataframe final: 'id'
137 20220707230025|funcion main se insertaron los registros sin problema - cantidad total:214 - tiempo total:00:04:17

```

Nota. El archivo Log_app_carguesa.txt se van a ir creando un registro por cada vez que se use la aplicación, cuando exista un error grave, el log nos dirá con más detalle que tipo de error ocurrió.

Fuente. Autor.

Conclusiones

La telemetría vehicular es una herramienta fundamental para planificación de rutas, identificación de eventos que pueden afectar el debido proceso del transporte, ya que nos permite identificar diferentes escenarios diferentes como consumo de combustible, baches, resaltos, excesos de velocidad y con los datos se puede realizar un seguimiento continuo a los vehículos dentro de la plataforma y poder automatizar reportes para identificar el movimiento del vehículo.

Los datos aportados por la telemetría vehicular respecto a los kilómetros recorridos ayudan a planear tareas de mantenimiento preventivo en los vehículos, reduciendo fallas que afecten los conductores, peatones y mercancía. Con estos mantenimientos preventivos se puede planificar una mejor entrega de los productos.

Python es un lenguaje que no necesita ser compilado por lo que la ejecución de un programa es muy sencilla, lo que agiliza el desarrollo de aplicaciones para consultar datos de diferentes fuentes.

Python es el lenguaje por excelencia para manipulación de datos, por lo que la herramienta creada puede crecer para realizar análisis estadísticos de los datos y automatizar dichos modelos estadísticos.

Con la extracción de información masiva que se puede realizar con las APIs, se puede ahorrar mucho tiempo operativo y evita realizar procesos de consulta manuales.

En las empresas del sector logística & operaciones se pueden implementar programas para extraer la información de la telemetría vehicular de los vehículos, la información generalmente la ofrecen proveedores externos que permiten consultar la información vía APIs.

En caso de que el proveedor no ofrezca servicios de API, se pueden realizar programas de web scraping que extraiga los datos de la pagina web.

Bibliografía

AWS (2022). ¿Qué es una API?. Amazon. Recuperado el 16 de junio del 2022.

<https://aws.amazon.com/es/what-is/api/>

Carguesa SAS, Comunicación personal, 14 de septiembre de 2022.

Dilmegani, C (2022). Top 7 Differences of Web Scraping vs API in 2022. AI Multiple.

Recuperado el 16 de septiembre del 2022. <https://research.aimultiple.com/web-scraping-vs-api/>

Dongo, Irvin & Cardinale, Yudith & Aguilera, Ana & Martinez, Fabiola & Quintero, Yuni & Robayo, German & Cabeza, David. (2021). A qualitative and quantitative comparison between Web scraping and API methods for Twitter credibility analysis. International Journal of Web Information Systems. ahead-of-print. 10.1108/IJWIS-03-2021-0037.

Fazt Code (7 de mayo 2022). Python & PostgreSQL - Psycopg2 Tutorial [Archivo de video].

Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=5eziBv2OWNI>

Foundation Python (2022). Interfaces gráficas de usuario con Tk. Python org. Recuperado el 01 de mayo del 2022. <https://docs.python.org/es/3/library/tk.html>

Frank Andrade (18 de junio 2022). Módulo OS en Python: Crea Carpetas, Renombra Archivos y Trabaja con Directorios [Archivo de video]. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=80Z7ojUn3ao>

Freelon, D. (2018), “Computational research in the Post-API age”, Political Communication, Vol. 35No. 4, pp. 665-668

Herbert, A (2020). Pasos iniciales para utilizar la biblioteca Requests de Python. Digital ocean.

<https://www.digitalocean.com/community/tutorials/how-to-get-started-with-the-requests-library-in-python-es>

Mundo Python (2019). Tutorial de Tkinter (Aprende tkinter en 20 minutos) [Archivo de video].

Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=jqRHhWjKDD8>

ONU. Objetivo 9: Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación. Naciones Unidas. Recuperado el 18 de septiembre de 2022.

<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>

ORACLE (2022). Definición JSON. Recuperado el 16 de junio del 2022.

<https://www.oracle.com/co/database/what-is->

[json/#:~:text=JavaScript%20Object%20Notation%20\(JSON\)%20es,y%20se%20procesa%20m%C3%A1s%20r%C3%A1pido.](https://www.oracle.com/co/database/what-is-json/#:~:text=JavaScript%20Object%20Notation%20(JSON)%20es,y%20se%20procesa%20m%C3%A1s%20r%C3%A1pido.)

pandas development team (2022). 10 minutes to pandas. Pandas org. Recuperado el 01 de abril del 2022. https://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/user_guide/10min.html

Reitz, K (2022). Requests Documentation [Archivo pdf]. Buildmedia.

<https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/requests/latest/requests.pdf>

Sitrack (2022). Todo sobre la telemetría. Sitrack. Recuperado el 17 de julio 2022.

<https://landing.sitrack.com/telemetria-y-sus-aplicaciones>

Visus, A (2020). ¿Para qué sirve Python? Razones para utilizar este lenguaje de programación.

ESIC. <https://www.esic.edu/rethink/tecnologia/para-que-sirve-python>

Apéndices

Apéndice A

Manual Web service monitoreo inteligente

Apéndice A

Nota. Web services manual guardian GPS

<https://drive.google.com/drive/folders/180VxM6s6PPgIe8NxptNi1SN0uXcWBGcr?usp=sharing>