



Blockmarket

Trazabilidad en la Cadena de Valor del e-commerce

Entregable: E4.1 Despliegue la solución. Prueba piloto

Fecha: (30-09-2020)

IMDEEA/2019/103

IMDEEA/2019/108

Inicio de proyecto: 1 de julio de 2019

Duración: 15 meses



Una manera de hacer Europa

Contenidos

1	Executive summary	4
2	Introducción	5
2.1	Diseño de la prueba de concepto	6
2.2	Desarrollo de la prueba piloto.....	14
2.3	Principales resultados. Conclusiones	15
3	Propuesta de mejoras	17

1 Executive summary

Este documento describe la prueba de concepto realizada para la validación del sistema blockchain desarrollado, en colaboración con la empresa de retail CONSUM, y más concretamente, con el operador logístico que realiza su servicio de reparto a domicilio, CADE Logistics. Igualmente, se presentan los principales resultados obtenidos de dicha prueba.

Debe indicarse que, inicialmente, el planteamiento de las pruebas contemplaba parte de un proceso de integración en el cual se obtuviesen datos en tiempo real del ERP (*Enterprise Resource Planning*) de CONSUM, así como de la actualización directa por parte de los transportistas de CADE, a través de la aplicación móvil. Sin embargo, como consecuencia de la situación desencadenada por la pandemia del COVID-19 y al notable incremento de la demanda, no fue posible realizar la intervención directa con su sistema, ni que los repartidores hiciesen uso de la aplicación BLOCKMARKET por un tiempo limitado. Con objeto de poder probar en entorno real dicha aplicación, se planteó la alternativa del acompañamiento a un conductor durante la operativa de reparto, y de esta forma imputar los diferentes estados en la mencionada aplicación, pero, nuevamente, las medidas y protocolos de seguridad sanitarios establecidos impidieron tal opción.

En un segundo escenario, se planteó la posibilidad de desarrollar un sistema *pull & push* que permitiera extraer los datos del sistema de CADE en tiempo casi real e ir actualizando los nuevos eventos en el despliegue del sistema BLOCMARKET. Sin embargo, las APIs del sistema de CADE se encontraban en un sistema preliminar, lo que no permitía obtener un listado de los pedidos con el que poder recorrerlos. Para disponer de esa información, debían realizarse tareas de exportación desde un archivo Excel, a través de la web de la empresa. De esta forma, se extrajo el listado de pedidos correspondiente al plazo comprendido entre el 31/08/2020 y el 13/09/2020, y se realizó una prueba de carga del sistema, estudiando así el comportamiento de la plataforma.

Como resultado de lo anterior, y, a pesar de la problemática descrita, la plataforma desarrollada en el proyecto soportó perfectamente el tráfico, permitiendo la recuperación y consulta de datos a través de la web, constatando así la correcta operativa de la misma.

Por último, como posibles mejoras a plantear, con independencia de una integración real con los sistemas de gestión de cada uno de los agentes participantes en la operativa, se podría plantear el establecimiento digital de protocolos de actuación frente a diferentes situaciones, estados y/o condiciones predefinidas en la operativa, acordados por las partes implicadas, de manera que permitiese la ejecución automática de acciones concretas, de forma simple. Esto es lo que se define como *Smart Contracts*.

2 Introducción

En el paquete de trabajo anterior (PT3) se ha llevado a cabo el desarrollo de la solución BLOCKMARKET, basada en Distributed Ledger Technologies (DLTs), incluyendo la aplicación a usar por los repartidores en su operativa. El siguiente paso, consiste en la validación de la tecnología desarrollada con objeto comprobar su funcionalidad adecuación a los objetivos de mejora de la trazabilidad planteados.

A fin de realizar la mencionada validación, y, en base al acuerdo alcanzado, se ha contado con la colaboración del retailer COSUM, cooperativa valenciana de referencia en el sector de la distribución, y más específicamente, con CADE Logisitcs, operador logístico encargado de realizar la operativa de reparto a domicilio. De esta forma, la primera sección de este documento describe el diseño de la operativa piloto a llevar a cabo, proceso que se vio seriamente afectado e impactado por la actual situación generada por el COVID-19, y que obligó a desestimar el uso de la app desarrollada durante el proyecto por parte de los repartidores. Este hecho, unido a las restricciones debidas al estado preliminar de desarrollo de las APIs de CADE, resultó en la necesidad de obtención de la información a través de la web de la compañía, y no mediante interacción del sistema BLOCKMARKET con el ERP de la empresa. En este escenario, se han empleado los datos correspondientes a tres establecimientos ubicados en la ciudad de Valencia, para el periodo comprendido entre el 31/08/2020 y el 13/09/2020.

Tras la definición y diseño del piloto, el siguiente apartado del documento describe de manera más las tareas y actividades desarrolladas durante el despliegue de la prueba de concepto, para finalmente, resaltar los principales resultados obtenidos, de los que se desprende la funcionalidad del sistema desarrollado.

Por último, y con objeto de identificar potenciales utilidades del sistema que permitan optimizar todavía más la operativa, se han propuesto mejoras y/o nuevas funcionalidades que podría añadirse al sistema desarrollado, que por motivos de alcance del proyecto no se contemplaron, así como, el establecimiento de *smart contracts*, agilizando la toma de decisiones y ejecución de acciones ante situaciones y escenarios predefinidos.

2. Definición y diseño de la prueba piloto con CONSUM-CADE

Desde el inicio de las actividades del proyecto se ha contado con un acuerdo de colaboración con el retailer de gran distribución valenciano, CONSUM. En particular, tanto en la tarea de diagnóstico (PT1) de la cadena de valor como en la correspondiente al diseño de alto nivel de la herramienta (PT2), representante de la empresa participaron activamente en las acciones de identificación y definición de requerimiento y funcionalidades del sistema a desarrollar, con el objetivo de satisfacer las necesidades de mejora en lo que trazabilidad y seguridad se refiere. En ese contexto, y como último paso de los desarrollos del proyecto, aceptó colaborar en la validación del sistema BLOCKMARKET, en un entorno real, asociado a la operativa del servicio reparto a domicilio.

Actualmente, el mencionado servicio reparto a domicilio lo realiza el operador logístico CADE LOGISTICS, empresa de referencia en la Comunidad Valenciana en la distribución domiciliaria y montaje, con cobertura en todo el territorio nacional con empresas de la gran distribución como Carrefour, Alcampo, Bauhaus, Leroy Merlin o El Corte Inglés.

Como resultado de lo anterior, y con la supervisión de CONSUM, se estableció un acuerdo de colaboración con CADE Logistics.

2.1 Diseño de la prueba de concepto

A fin de poder validar la funcionalidad de diferentes sistemas desarrollados en la herramienta BLOCKMARKET, inicialmente se planteó la posibilidad de integración de dicha herramienta con el sistema de gestión de operación de la empresa, de manera que permitiese la obtención de datos en tiempo real de los pedidos generados por CONSUM, así como del diseño del servicio a realizar por CADE (asignación de agente, operativa de reparto), incluyendo el uso por parte de los repartidores de la aplicación BLOCKMARKET para la actualización directa de los diferentes estados y/o posibles incidencias acontecidas en la operativa.

En este primer escenario, se descartó por parte del operador de reparto el uso de la app. El principal motivo para ello fue la posible confusión que podría suponer, con respecto al sistema utilizado habitualmente, en un escenario de gran incremento de demanda como consecuencia de la pandemia originada por el COVID-19, lo que podría provocar un decremento en la eficiencia de la operativa.

A fin de poder proporcionar una alternativa para realizar pruebas con dicha aplicación, se planteó la posibilidad de acompañamiento a los repartidores, por parte de personal de ITI e ITENE, durante un número de días concretos. Esta opción también fue descartada, por medidas de seguridad frente a la alarma sanitaria.

Como siguiente opción de validación, se planteó el desarrollo de un sistema *pull & push* que posibilitase la obtención de los datos de la operativa directamente del sistema del operador logístico (en tiempo cercano al real), para, posteriormente actualizar los nuevos eventos en el sistema BLOCKMARKET. Sin embargo, tras consulta y análisis de las acciones a desarrollar y las opciones de integración con el sistema de gestión de CADE, se constató que las APIs (interfaces de programación) se encontraban en un sistema preliminar, que proporcionaba información de los pedidos individualmente, pero no permitía la obtención de un listado completo de todos ellos.

Para poder disponer de dicho listado era necesario exportar un fichero en formato Excel, a través de la web.

Concretamente, la descripción de los datos a enviar era la siguiente:

Campo	Tipo	Descripción
shopid	4 Alfanumérico	Número de centro. (T001 para las pruebas).
orderid	30 Alfanumérico	Número de identificador único.
ordertype	1 Alfanumérico	Tipo de Nota. "N" Nota nueva "U" Actualización de nota. Los datos que incorpore la nota serán actualizados.
orderdate	Fecha	Fecha de pedido (YYYYMMDDHHMMSS) La hora en formato 24.
deliverydate	Fecha	Fecha de entrega prevista. (YYYYMMDDHHMMSS) Principio de la franja horaria de entrega. La hora en formato 24.
deliverytimerange	5 Alfanumérico	Tiempo de la franja. (HH:MM) 24 Horas Tempo de la franja a la que corresponde esta nota.
total_packages	5 Numérico	Bultos totales
cooled_packages	4 Numérico	Bultos/bolsas de Fresco
frozen_packages	4 Numérico	Bultos/bolsas de Congelado
name	60 Alfanumérico	Nombre
adress	60 Alfanumérico	Dirección
postal_code	6 Alfanumérico	Código postal
town	60 Alfanumérico	Población
phone	11 Alfanumérico	Teléfono
service_type	1 Alfanumérico	Tipo de servicio: 0=Normal, 1=Online
buckets_number	4 Numérico	Palets
observations	100 Alfanumérico	Observaciones

Descripción de los datos devueltos del tracking:

Campo	Tipo	Descripción
tienda	4 Alfanumérico	Número de centro. (T001 para las pruebas).
id	30 Alfanumérico	Número de identificador único.
fecha	Fecha	Fecha del Estado.
situacion	2 Situación	"RE" Recibido en nuestro sistema "PL" En plataforma.

		"TR" En tránsito "ER" En reparto "ET" Entregada "IN" Incidencia "CF" Cambio de fecha prevista
incidencia	2 Numérico	01 – No estaba el destinatario 02 – Material defectuoso 03 – El destinatario rechazó la nota (Obligatorio observaciones) 04 – No controlada (Obligatorio observaciones)
obs	100 Alfanumérico	Observaciones

Para las verificaciones de las APIS se utiliza el Postman. Para ello, primero se debe solicitar el *token*¹ de acceso:

```
curl:
curl --location --request POST 'https://clientes.cade-logistics.com/token' \
--header 'Content-Type: application/x-www-form-urlencoded' \
--data-urlencode 'username=svan2' \
--data-urlencode 'password=cade$' \
--data-urlencode 'grant_type=password'
c#:
var client = new RestClient("https://clientes.cade-logistics.com/token");
client.Timeout = -1;
var request = new RestRequest(Method.POST);
request.AddHeader("Content-Type", "application/x-www-form-urlencoded");
request.AddParameter("username", "svan2");
request.AddParameter("password", "cade$");
request.AddParameter("grant_type", "password");
IRestResponse response = client.Execute(request);
Console.WriteLine(response.Content);

Retorno json:
{
  "access_token": "BHmjNRsOMdNoCWSjeVb9ks3uKV2uZ9Eq0yADHRHFY3y4pTtuAhhwbo
6wLbpD4-
TvGOua77H0Pc3ziWiutjWpNuIVVr85rIX440DfONYXBk21C5pnmtTMkJaPEiHXFTX_byi3oVXkb
UXu1SeynU88Sg7vjL0sWjLScXaKfpWfDda79Ri1KDMlWI3mEBuRzg3xG3tIBiXmj5DN7EDnlpLY
uaBNSQIQ3dDZ4a8fOso_cZkMbRKjZ9dyQMv70m1RsXkjpY4zkzcwySn9LJ3LDk_I9AkTRjQEFY
X1zUYH8Tnu1F-pls_TjPBGifjNBAKSQ4-FBJE-
JNbRI8TLD492KoDZzaf_k8OkILQToWJf994zSr8QmWWiGXpgUqRyIROsXz7aF9WWSfJETI-
Z22lomjG-0dkWjt0OEqNu5i-u4pNOgrRCS5xMueUH_-
cCujG_wlXVWb4sbA79ihnlxISzqAuqLGVjx-
cDzJ3coR6gHe8F23ITw9MWTGALRz4L9URFpVe_K79aPdrkisGALeOgcXUT9e7ZA6Rm7pyRIQR
87j3NK3-hPpzl2f6xJIX2guxQND8omvJT5FJployYw0CYjNYJ7xvrT-
A4THVgjc12yhbd2hF0sXWxQAUScBHdE6rcRT4szSdA3r_arg2K_UOjYA",
```

¹ La tokenización, cuando se aplica a la seguridad de los datos, es el proceso de sustitución de un elemento de datos sensible por un equivalente no sensible, denominado token, que no tiene un significado o valor extrínseco o explotable. El token es una referencia (es decir, un identificador) que regresa a los datos sensibles a través de un sistema de tokenización


```
{
  "token_type": "bearer",
  "expires_in": 2591999
}
```

Estos tokens tienen un tiempo de vida limitado.

Una vez recibido el token, puede realizarse la creación de la orden:

```
curl:
curl --location --request POST 'https://clientes.cade-
logistics.com/api/OrdenesApi/SaveOrder' \
--header 'Authorization: Bearer
BHMjNRsOMdNoCWSjeVb9ks3uKV2uZ9Eq0yADHRHfY3y4pTtuAhhwbo6wLbpD4-
TvGOUa77H0Pc3ziWiutjWpNuIVVr85rIX440DfONYXBk21C5pnmtTMkJaPEiHXFTX_byi3oVXkb
UXu1SeynU88Sg7vjL0sWjLScXaKfpWfDda79Ri1KDmLWI3mEBuRzg3xG3tIBiXmj5DN7EDnpiLY
uaBNSqUIQ3dDZ4a8fOso_cZkMbRKjZ9dyQMv70m1RsXkjpY4zkzcwySn9LJ3LDk_l9AkTRjQEFY
X1zUYH8Tnu1F-pls_TjPBGIfjNBAKSQ4-FBJE-
JNbRI8TLD492KoDZzaf_k8OkILQToWJf994zSr8QmWWiGXpgUqRyIROsXz7aF9WWSfJETI-
Z22lomjG-0dkWjt0OEEQNu5i-u4pNOgrRCS5xMueUH_-
cCujG_wIXVWb4sbA79ihnlxISzqAuqLGVjx-
cDzJ3coR6gHe8F23ITw9MWTGALRz4L9URFpVe_K79aPdrkisgALeOgcXUT9e7ZA6Rm7pyRIQR
87j3NK3-hPpzI2f6xJIX2guxQND8omvJT5FJpIoyYw0CYjNYJ7xvrT-
A4THVgjcI12yhbD2hF0sXWxQAUScBHdE6rcRT4szSdA3r_arg2K_UOjYA' \
--header 'Content-Type: application/json' \
--data-raw '{
  shopid:"T001",
  orderid:"prueba2",
  ordertype:"N",
  orderdate:"20200511111800",
  deliverydate:"20200512100000",
  deliverytimerange:"1200",
  total_packages:4,
  cooled_packages:0,
  frozen_packages:0,
  name:"Alberto Rodriguez",
  adress:"c/ pamplona, 5",
  postal_code:"46110",
  town:"GODELLA",
  phone:"666777888",
  service_type:"0",
  buckets_number:1,
  observations:"observaciones de la nota"
}'
c#:
var client = new RestClient("https://clientes.cade-
logistics.com/api/OrdenesApi/SaveOrder");
client.Timeout = -1;
var request = new RestRequest(Method.POST);
request.AddHeader("Authorization", "Bearer
BHMjNRsOMdNoCWSjeVb9ks3uKV2uZ9Eq0yADHRHfY3y4pTtuAhhwbo6wLbpD4-
TvGOUa77H0Pc3ziWiutjWpNuIVVr85rIX440DfONYXBk21C5pnmtTMkJaPEiHXFTX_byi3oVXkb
```

```
UXu1SeynU88Sg7vjL0sWjLScXaKfpWfDda79Ri1KDmLWI3mEBuRzg3xG3tIBiXmj5DN7EDnpiLY
uaBNSqUIQ3dDZ4a8fOso_cZkMbRKjZ9dyQMv70m1RsXkjpY4zkzcwySn9LJ3LDk_I9AkTRjQEFY
X1zUYH8Tnu1F-pls_TjPBGIfjNBAKSQ4-FBJE-
JNbRi8TLD492KoDZzaf_k8OkILQToWJf994zSr8QmWWiGXpgUqRyIROsXz7aF9WWSfJETI-
Z22lomjG-0dkWjt0OEEQNu5i-u4pNOgrRCS5xMueUH_-
cCujG_wlXVWb4sbA79ihnlxISzqAuqLGVjx-
cDzJ3coR6gHe8F23ITw9MWTGALRz4L9URFpVe_K79aPdrkisgALeOgcXUT9e7ZA6Rm7pyRIQR
87j3NK3-hPpzl2f6xJIX2guxQND8omvJT5FJpjoyYw0CYjNYJ7xvrT-
A4THVgjcl12yhbD2hF0sXWxQAUScBHdE6rcRT4szSdA3r_arg2K_UOjYA");
request.AddHeader("Content-Type", "application/json");
request.AddParameter("application/json",
    "{shopid:'T001',orderid:'prueba2',ordertype:'N',orderdate:'20200511111800',deliverydate:'
    20200512100000',deliverytimerange:'1200',total_packages:4,cooled_packages:0,frozen_pac
    kages:0,name:'Alberto Rodriguez',adress:'c/ pamplona,
    5',postal_code:'46110',town:'GODELLA',phone:'666777888',service_type:'0',buckets_numbe
    r:1,observations:'observaciones de la nota'}", ParameterType.RequestBody);
IRestResponse response = client.Execute(request);
Console.WriteLine(response.Content);
```

Retorno json:

```
{
  "success": true,
  "notLoggedIn": false,
  "data": {
    "id": 31448,
    "numAlbaran": null,
    "idCentro": 0,
    "nombre": null,
    "direccion": null,
    "cp": null,
    "poblacion": null,
    "provincia": null,
    "telefono": null,
    "telefono2": null,
    "palets": null,
    "tipoTransporte": null,
    "acarreo": null,
    "kms": null,
    "coste": null,
    "pvp": null,
    "observaciones": null,
    "observaciones2": null,
    "vendedor": null,
    "idCliente": null,
    "situacion": 0,
    "tipoorden": 0,
    "idIncidencia": null,
    "fechaServicio": null,
    "fechaCreacion": null,
    "fechaRecogida": null,
```

```

"fechaCitado": null,
"fechaEntrega": null,
"contacto": null,
"fechaCreacionView": "0001-01-01T00:00:00",
"fechaServicioView": "0001-01-01T00:00:00",
"fechaEntregaView": null,
"textoestado": null,
"conductor": null,
"textocentro": null,
"textotipotransporte": null,
"almacen": null,
"nombreCliente": null,
"descuento": null,
"descripcionIncidencia": null,
"citada": null,
"bultos": null,
"volumen": null,
"procesado": null,
"horaCitadoHasta": null,
"preasignado": null,
"att": null,
"valorMercancia": null,
"servicios": null,
"precioTarifaCoste": null,
"hR_LALI": null,
"hdesde": null,
"hhasta": null,
"huecoMuebleCamara": null,
"huecoMuebleCongelado": null,
"tieneServiciosAdicionales": false,
"bultosChatarra": null,
"usuario_creacion": null,
"estado_procesado": null,
"franja_horaria_id": null,
"importe_reembolso": null,
"datos_adicionales": null
},
"clientErrors": [],
"serverErrors": []
}
Retorno json con error:
{
  "success": false,
  "notLoggedIn": false,
  "data": null,
  "clientErrors": [
    {
      "number": 1,
      "description": "El número de albarán ya existe",
      "parameter": ""
    }
  ]
}

```

```
}
],
"serverErrors": []
}
```

Por último, para ver el tracking de la nota, se incluye el token recibido en la solicitud en la solicitud:

```
curl:
curl --location --request GET 'https://clientes.cade-
logistics.com/api/Seguimiento/GetByOrderId/prueba2' \
--header 'Authorization: Bearer
BHmjNRsOMdNoCWSjeVb9ks3uKV2uZ9Eoq0yADHRHfY3y4pTtuAhhwbo6wLbpD4-
TvGOUa77H0Pc3ziWiutjWpNuIVVr85rIX440DfONYXBk21C5pnmtTMkJaPEiHXFTX_byi3oVXkb
UXu1SeynU88Sg7vjL0sWjLScXaKfpWfDda79Ri1KDmLWI3mEBuRzg3xG3tIBiXmj5DN7EDnpiLY
uaBNSqUIQ3dDZ4a8fOso_cZkMbRKjZ9dyQMv70m1RsXkjpY4zkzcwySn9LJ3LDk_I9AkTRjQEFY
X1zUYH8Tnu1F-pls_TjPBGIjNBAKSQ4-FBJE-
JNbRI8TLD492KoDZzaf_k8OkILQToWJf994zSr8QmWWiGXpgUqRyIROsXz7aF9WWSfJETI-
Z22IomjG-0dkWjt0OEqNu5i-u4pNOgrRCS5xMueUH_-
cCujG_wlXVWb4sbA79ihnlxISzqAuqLGVjx-
cDzJ3coR6gHe8F23ITw9MWTGALRz4L9URFpVe_K79aPdrkisgALeOgcXUT9e7ZA6Rm7pyRIQR
87j3NK3-hPpzl2f6XJIX2guxQND8omvJT5FJpIoyYw0CYjNYJ7xvrT-
A4THVgjc12yhbD2hf0sXWxQAUScBHdE6rcRT4szSdA3r_arg2K_UOjYA'
c#:
var client = new RestClient("https://clientes.cade-
logistics.com/api/Seguimiento/GetByOrderId/prueba2");
client.Timeout = -1;
var request = new RestRequest(Method.GET);
request.AddHeader("Authorization", "Bearer
BHmjNRsOMdNoCWSjeVb9ks3uKV2uZ9Eoq0yADHRHfY3y4pTtuAhhwbo6wLbpD4-
TvGOUa77H0Pc3ziWiutjWpNuIVVr85rIX440DfONYXBk21C5pnmtTMkJaPEiHXFTX_byi3oVXkb
UXu1SeynU88Sg7vjL0sWjLScXaKfpWfDda79Ri1KDmLWI3mEBuRzg3xG3tIBiXmj5DN7EDnpiLY
uaBNSqUIQ3dDZ4a8fOso_cZkMbRKjZ9dyQMv70m1RsXkjpY4zkzcwySn9LJ3LDk_I9AkTRjQEFY
X1zUYH8Tnu1F-pls_TjPBGIjNBAKSQ4-FBJE-
JNbRI8TLD492KoDZzaf_k8OkILQToWJf994zSr8QmWWiGXpgUqRyIROsXz7aF9WWSfJETI-
Z22IomjG-0dkWjt0OEqNu5i-u4pNOgrRCS5xMueUH_-
cCujG_wlXVWb4sbA79ihnlxISzqAuqLGVjx-
cDzJ3coR6gHe8F23ITw9MWTGALRz4L9URFpVe_K79aPdrkisgALeOgcXUT9e7ZA6Rm7pyRIQR
87j3NK3-hPpzl2f6XJIX2guxQND8omvJT5FJpIoyYw0CYjNYJ7xvrT-
A4THVgjc12yhbD2hf0sXWxQAUScBHdE6rcRT4szSdA3r_arg2K_UOjYA");
IRestResponse response = client.Execute(request);
Console.WriteLine(response.Content);
```



Retorno JSON:

```
{
  "success": true,
  "notLoggedIn": false,
  "data": [
    {
      "tienda": "T001",
```

<pre> "id": "prueba2", "fecha": "2020-05-11T22:11:47.183", "situacion": "RE", "incidencia": null, "obs": null }, { "tienda": "T001", "id": "prueba2", "fecha": "2020-05-11T22:26:37.387", "situacion": "PL", "incidencia": null, "obs": null }], "clientErrors": [], "serverErrors": [] }</pre>
--

Finalmente, tras analizar las diferentes alternativas, se optó por realizar una extracción del listado de pedidos asociados a tres establecimientos concretos ubicados en la ciudad de Valencia, para el período comprendido **entre el 31/08/2020 y el 13/09/2020**. Dichos establecimientos son los siguientes:

TIENDA	LOCALIDAD	DIRECCIÓN	MAPA
120- CONSUM	Valencia	C/Dolores Marqués, s/n. 46020	

CONSUM-0031	Valencia	C/Sueca, 34. 46006	
CONSUM-1005	Valencia	C/Emilio Baró, 75. 46020	

Así pues, la prueba de validación consistió una simulación de cómo se registraron los eventos asociados a los pedidos, realizando una prueba de carga del sistema y evaluando como el registro, o ledger, de la red Fabric, crecía con los datos imputados. Igualmente, se el comportamiento de la plataforma BLOCKMARKET.

2.2 Desarrollo de la prueba piloto

Tal y como se ha descrito previamente, para validación de los desarrollos del proyecto, la información relativa a los pedidos de reparto de los tres establecimientos indicados, y correspondientes a los catorce días comprendidos entre el 31/08/2020 y el 13/09/2020, se han extraído de la web del operador logístico CADE, para cargarse posteriormente en el sistema. En este proceso, se fue comprobando el comportamiento en el del sistema en durante dicho el registro, y su funcionamiento. Para ello, la introducción de los datos se realizó tratando de mantener el orden de generación y los tiempos.

Una vez realizada esta carga de información en el piloto de BLOCKMARKET, se detectó la presencia de un elevado volumen de datos anómalos o incompletos, aproximadamente el 20% del total. Esto hecho llevó a solicitar la información de la misma naturaleza correspondiente a las cuatro semanas previas a las analizadas inicialmente, esto es, del 01/08/2020 al 30/08/2020. En esta operativa se incluyó una serie de *checks* en los datos que permitieron su saneamiento, reduciendo en su práctica totalidad los incorrectos.

En total, el total de número de pedidos cotejados es de 217.

Debe indicarse que la mayor parte de errores se debieron a la falta de información, relativos principalmente a pedidos sin origen o destino.

En el contexto anterior, las correcciones más significativas llevadas a cabo en el proceso de saneamiento realizado son las siguientes:

- Los pedidos sin origen se actualizaron con el origen “Plataforma Logística Consum; Av. Reial Monestir Santa Maria de Poblet, 7; 4930; Valencia; Spain; 961974000”
- Los pedidos sin dirección especificada (todos contaban con ciudad, país y código postal) se actualizaron con los campos “<Nombre del cliente>; Undefined; <Código Postal>, Valencia, Spain”
- Las transacciones sin conductor asociado fueron marcadas como realizadas por el operario “0”, siguiendo el perfil de códigos numéricos de CADE
- Tanto las fechas de creación de pedidos como de transacciones, al no poder ser reales debido a trabajar con históricos, fueron añadidas como comentario al bloque: “Fecha real: <fecha real>”
- Se tradujeron los métodos usados por la plataforma para casar con los definidos por BLOCKMARKET. La relación fue la siguiente:
 - RE, En recogida => LOAD_STARTED
 - PL, En plataforma => LOAD_FINISHED
 - ER, En reparto => TRANSPORT_STARTED
 - RC, Última milla => TRANSPORT_FINISHED
 - ET, Entregado => DELIVERED_TO_CLIENT
 - IN, Incidencia => ISSUE
- A las transacciones que deberían de haber sido generadas desde el móvil de un trabajador, como Entregado a cliente, se les añadieron coordenadas GPS correspondientes al destino, si estaba correctamente definido, o aleatorias dentro del rango definido por el código postal en Valencia

Por último, hay que indicar que las técnicas y comprobaciones utilizadas para eliminar estos errores se han facilitado a la empresa CADE con objeto de que considere la posibilidad de incorporación a su sistema.

2.3 Principales resultados. Conclusiones

Como resulta sencillo imaginar, **la obtención de la información de los pedidos de manera indirecta (mediante descarga de un archivo Excel) supuso un contratiempo** en la validación del

sistema, no permitiendo su uso en tiempo real. A este escenario se sumó la **necesidad de sanear lo datos**, que se habría evitado si se hubiesen cargado directamente en el sistema mediante la integración entre los sistemas BLOCKMARKET y el de CADE.

Posteriormente, otro de los problemas fue la **no concordancia exacta entre las etapas de transporte planteadas en BLOCKMARKET y las usadas por CADE**. Por ejemplo, en el sistema desarrollado en el proyecto hay definidos estados para carga, descarga y almacenamiento, no siendo así en el del operador logístico. Igualmente, **CADE plantea el servicio de transporte en dos únicas etapas; transporte y reparto**, siendo dichas actividades un mismo evento en el sistema desarrollado. Este hecho permitió identificar y comprobar qué estados son los más usados en un sistema real, y como consecuencia plantear mejoras y actualizar el diseño inicial.

Por otra parte, **tampoco se pudo comprobar la funcionalidad de la aplicación BLOCKMARKET en la operativa real por parte de los repartidores**, como consecuencia de la actual situación de alerta sanitaria. Sin embargo, sí se constató la sencillez y simplicidad de uso en un entorno simulado.

En definitiva, como resultado de las pruebas anteriores, y a pesar de las dificultades encontradas en su despliegue, se pudo concluir **la adecuación del sistema a la operativa desarrollada por CONSUM-CADE**, soportando la tipología y naturaleza de los datos generados, incrementando la transparencia de la cadena de valor, y por tanto su trazabilidad.

3 Propuesta de mejoras

A lo largo del documento se han expuesto las dificultades encontradas en el desarrollo de la prueba piloto, para el despliegue y validación de los desarrollos del proyecto en un entorno operativo en tiempo real. A pesar de ello, se ha comprobado la correcta funcionalidad del sistema BLOCKMARKET. Sin embargo, el siguiente paso sería el desarrollo de pruebas de uso con una mayor integración con los sistemas de gestión de los agentes involucrados (comercio, operador logístico), permitiendo la obtención de datos de manera automatizada. Con posterioridad, para evitar el uso de diferentes aplicaciones durante la operativa de reparto por parte de los operativos (la propia de la empresa, y la desarrollada en el proyecto), sería interesante poder realizar integración de ambas, y así no afectar negativamente a la eficiencia de la mencionada operativa. En este sentido, los operadores logísticos no deben tener que usar buenos ojos el uso de aplicaciones y dispositivos distintos a los propios.

Adicionalmente, y en referencia a posibles funcionalidades a incluir en el sistema, durante el proceso de definición y diseño del mismo se identificaron algunas que, finalmente, no se contemplaron en su desarrollo por motivos de alcance del proyecto, pero que resultan de interés para los distintos agentes de la cadena de valor:

- Tienda: proporcionar información acerca de envíos, entregas, transportistas, y demás con el objetivo de identificar hábitos y patrones de compra de los usuarios
- Operador logístico: contemplar posibilidad de la entrega del producto a personas ajenas (no residentes) al domicilio del usuario (p. ej. a vecinos), y la posterior generación de la notificación de aviso correspondiente, indicando dicha especificación

Por último, y paralelamente a lo indicado, una vez generado el entorno de confianza asociado a la implantación de un sistema blockchain, un grado más en la madurez de su funcionamiento sería la definición y establecimiento de protocolos y acuerdos entre de actuación entre las partes participantes, ante distintas situaciones predefinidas, que se ejecutan automáticamente, sin necesidad de intermediarios terceros, y que, además, se escriben como un programa informático en lugar de emplear un documento impreso con lenguaje legal. En definitiva, establece qué se puede hacer, cómo puede hacerse, y qué ocurre si no se hace, de manera autónoma y automática, sin mediadores, mediante códigos informáticos. Esto es lo que se conoce como **smart contracts**.

Por otra parte, su validez no depende de las autoridades, sino de los agentes implicados, siendo un código visible para todos ellos, con carácter descentralizado, inmutable y transparente. Esto es, en un *smart contract* el código es ley.

Sus potenciales de uso son infinitos, y, de manera concreta, en entorno del comercio online, los siguientes ejemplos representan posibles acciones a establecer:

- Reprogramación de nuevas entregas frente a una primera fallida
- Pago inmediato al usuario ante la llegada de un producto erróneo o defectuoso
- Penalización a un operador logístico en caso de pérdida o extravío de un artículo