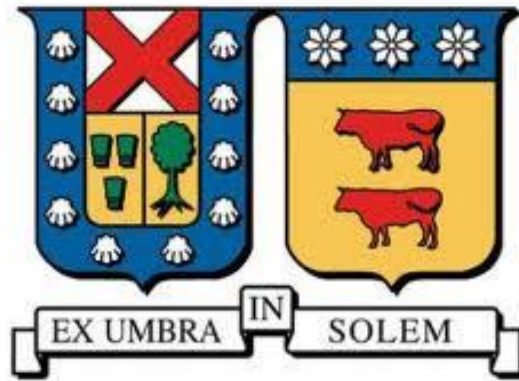


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

VALPARAÍSO – CHILE



“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE TRAZABILIDAD PARA
LA PLANTA DE CONGELADOS DE CALETA QUEULE”

SEBASTIÁN ALEJANDRO VASCONCELO VILLALOBOS

MEMORIA DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
INFORMÁTICO

PROFESOR GUÍA: SR. RICARDO ACEVEDO ALMONACID

PROFESOR CORREFERENTE: SR. CLAUDIO GAMERO

Valparaíso, Julio 2014

Resumen

La pesca artesanal en Chile atraviesa por una difícil situación caracterizada por un desarrollo precario de la actividad. En este contexto, la Caleta de Pescadores Artesanales de Queule, IX región, busca superar esta realidad por medio de un proyecto de modernización y desarrollo de la actividad pesquera artesanal.

Uno de los ejes de este proyecto tiene relación con garantizar una producción de calidad, inocua, legal y sustentable. Para dar cuenta de esto es necesario desarrollar un Sistema de Trazabilidad que permita acreditar el origen y el manejo adecuado del producto, garantizando información fidedigna para los consumidores y organismos que así lo requieran.

El presente trabajo da cuenta de la implementación de dicho Sistema de Trazabilidad. En su capítulo primero se expresan los antecedentes en torno a la situación actual de la pesca artesanal, además de la importancia de la seguridad alimentaria en la producción de alimentos para el consumo humano. En el capítulo segundo se aborda el concepto de trazabilidad en la producción de alimentos, viendo definiciones, alcances y normativa al respecto. Por último, en el capítulo tercero, se aborda la implementación de un Sistema de Trazabilidad para la Planta de Congelados de Caleta Queule.

Abstract

The artisanal fishery in Chile is going through a difficult situation characterized for a poor development in its activity. In this context, the Artisanal Fishery Cove of Queule, in the IX region of Chile, has looked for a way to get beyond this reality with a project of modernization and development of the artisanal fishery activity.

One of the main ideas of this project is related with the importance of guarantee a quality innocuous, legal and sustainable production. To achieve these objectives, it has been necessary to develop a Traceability System that allows the accreditation of the origin and adequate management of the product, guarantying a reliable information for the consumers and the institutions involucrated.

The present work shows the implementation of that Traceability System. In its first chapter, the work expresses the background of artisanal fisheries' actual situation, as well as the importance of the food security in the production of food in the human consumption. The second chapter addresses the concept of traceability in the food production, its definition, significance and legal framework. At last, the third chapter deals with the implementation of a Traceability System for the Freezing Plant of the Queule's cove.

Índice

Resumen.....	3
Abstract	4
Introducción	8
Objetivo General	10
Capítulo 1: Antecedentes Generales	11
1.1. Situación actual de la pesca artesanal.....	11
1.1.1. La pesca artesanal a nivel internacional.....	11
1.1.2. La pesca artesanal a nivel nacional	13
1.2. Seguridad Alimentaria.....	16
Capítulo 2: Trazabilidad.....	18
2.1. ¿Qué es Trazabilidad?	18
2.2. Necesidad de la Trazabilidad.....	19
2.3. Tipos de Trazabilidad	21
2.4. Modelos de Trazabilidad	21
2.4.1. Modelo central de trazabilidad.....	22
2.4.2. Modelo distribuido de trazabilidad	23
2.4.3. Modelo mixtos de trazabilidad.....	23
2.5. Alcances de conceptos.....	24
2.6. Normativa.....	25
2.6.1. Normativa Internacional	25
2.6.2. Normativa Nacional	28
Capítulo 3: Sistema de Trazabilidad para los productos de la planta de congelados de Queule.	29
3.1. Antecedentes Caleta de Queule.....	29
3.2. Plan de Modernización.....	31
3.3. Trazabilidad y Modelo de Producción	34
3.4. Sistema de Trazabilidad	37
3.4.1. Lote y Lote Comercial	41
3.4.2. Descripción del Proceso.....	43
3.4.3. Identificación	51
3.4.3.1. Sistema GS1	52

3.4.3.1.1. GTIN-13	52
3.4.3.1.2. GS1-128.....	54
3.4.2. Etiquetado	57
3.4.3. Implementación trazabilidad.....	65
3.4.3.1. Software.....	67
3.4.3.2. Infraestructura	73
Conclusiones	77
Bibliografía	79

Índice de Figuras

Figura 1: Flujo comercial en la pesca artesanal en Chile.....	15
Figura 2: Esquema Tipos de Trazabilidad	21
Figura 3: Trazabilidad Centralizada.....	22
Figura 4: Trazabilidad Distribuida	23
Figura 5: Trazabilidad Mixta	24
Figura 6: Ubicación geográfica de Queule.....	30
Figura 7: Planta de Congelados.....	31
Figura 8: Esquema de desarrollo.....	33
Figura 9: Diagrama de situación de comercialización en la caleta	34
Figura 10: Trazabilidad como apoyo al proceso productivo.....	35
Figura 11: Diagrama General de un Sistema ERP	37
Figura 12: Esquema de Trazabilidad.....	38
Figura 13: Trazabilidad en el proceso productivo.....	39
Figura 14: Etapas y subetapas del proceso.....	40
Figura 15: Lote y Lote Comercial	42
Figura 16: Registro de datos en etapa de captura.....	45
Figura 17: Registro de datos en etapa de proceso	48
Figura 18: Registro de datos en etapa de despacho	50
Figura 19: Código de Barras para GTIN-13	53
Figura 20: Estructura GTIN-13	54
Figura 21: Representación GTIN-13.....	54
Figura 22: Código de Barras para GS1-128	57
Figura 23: Representación GS1-128	57
Figura 24: Etiqueta Producto Final	60
Figura 25: Diagrama de Identificación	61
Figura 26: Esquema general etiqueta GS1-128.....	62
Figura 27: Etiqueta Unidad Comercial No Minorista.....	64
Figura 28: Puntos de registro de datos en planta de congelados.....	67

Figura 29: Ingreso al sistema	68
Figura 30: Embarcaciones proveedoras de materia prima	69
Figura 31: Opciones en sección empaque	69
Figura 32: Backend, lista de etapas del proceso	70
Figura 33: Lotes en Túneles de Frío	70
Figura 34: Interfaz para dispositivos móviles	71
Figura 35: Información trazada 1	72
Figura 36: Información trazada 2	72
Figura 37: Información trazada 3	73
Figura 38: Dispositivo móvil capturador de datos	74
Figura 39: Equipos fijos All-in-One	74
Figura 40: Impresora de etiquetas	75
Figura 41: GPS con ecosonda	75
Figura 42: GPS Tracker	76

Índice de Tablas

Tabla 1: Resumen normativa internacional.....	27
Tabla 2: Principales Identificadores de Aplicación	56
Tabla 3: Puntos de registro de datos	65

Introducción

En el informe desarrollado para la Subsecretaría de Pesca, por un equipo de profesionales de la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, se indica “la existencia de un desarrollo precario de la pesca artesanal en Chile, que es generado por un conjunto de condiciones y problemas que de persistir en el tiempo impedirán el desarrollo sustentable de esta actividad económica” (González, et al., 2013, p. 30).

Algunos de los problemas que se identifican son: deterioro de los recursos pesqueros encontrándose varios de ellos en estado de sobre explotación, desembarques con bajo valor, bajo poder de negociación, bajo valor agregado en la producción, baja asociatividad, poca innovación, entre otros .

Dentro de este contexto, la Caleta de Pescadores de Queule, ubicada en la IX región de Chile, mediante un plan estratégico, busca desarrollar su actividad pesquera considerando no solo aspectos económicos-productivos, sino que, en forma interrelacionada, fortaleciendo aspectos organizacionales, culturales y ambientales, aprovechando al máximo las oportunidades y potencialidades que se pueden desarrollar en forma organizada, bajo una misión común que oriente las etapas a seguir (Pezo, 2010).

La pesca artesanal es el principal eje económico y productivo de la Caleta de Queule y los sectores aledaños. Sin embargo, persisten ciertos aspectos que representan limitaciones al desarrollo de la actividad, como lo es la escasa capacidad de implementar sistemas de optimización productiva y comercial.

Actualmente la caleta cuenta con una infraestructura que comprende oficinas administrativas, boxers, galpón de trabajo y una planta de procesamiento para recursos marinos, entre otros. La mayoría de esta infraestructura durante años ha sido subutilizada, sin aprovechar su potencial y por tanto no representando un aporte real para el fortalecimiento de la pesca en la localidad.

En este escenario se ha venido desarrollando el proyecto de “Modernización y desarrollo de la actividad pesquera artesanal de Caleta Queule, IX Región”, el

cual se enmarca en el Plan Araucanía, Borde Costero, y es parte del principal foco de desarrollo identificado en el diagnóstico primario del Plan de Desarrollo Económico Territorial, de la Región de la Araucanía.

El objetivo general del proyecto es “Rediseñar, implementar y modificar, tanto la planta de congelados como las embarcaciones artesanales, para poner en funcionamiento el proceso productivo y la comercialización de los recursos marinos, como un eje de desarrollo económico y social de la pesca artesanal de la Caleta Queule y su entorno” (Pezo, 2010, p. 15).

Uno de las líneas de trabajo de este proyecto tiene relación con garantizar una producción de calidad, inocua, legal y sustentable. Para dar cuenta de esto es necesario desarrollar un Sistema de Trazabilidad que permita acreditar el origen y el manejo adecuado del producto, garantizando información fidedigna para los consumidores y organismos que así lo requieran. Para lograr lo anterior, se ha estimado necesario incorporar Tecnologías de la Información y la Comunicación, de manera de poder agilizar los procesos de incorporación y obtención de información, como así también poder desarrollar innovaciones respecto a la información que llega al consumidor final, como forma de agregación de valor.

Objetivo General

Analizar, diseñar e implementar un Sistema de Trazabilidad para la Planta de Congelados de Caleta Queule.

Objetivos Específicos

- Agregar valor a la producción por medio de la innovación tecnológica.
- Fortalecer el modelo de pesca sustentable impulsado en el plan de desarrollo estratégico de la caleta.
- Cumplir normativa nacional al respecto.
- Cumplir normativa internacional que permita la exportación a principales mercados internacionales.

Capítulo 1: Antecedentes Generales

1.1. Situación actual de la pesca artesanal

1.1.1. La pesca artesanal a nivel internacional

Las pesquerías son trascendentales para el bienestar de las comunidades costeras, proveyendo seguridad alimentaria, oportunidades laborales, ingresos e identidad cultural.

En su Informe sobre el Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura, la FAO señala que la proporción de poblaciones evaluadas de peces marinos capturados dentro de niveles sostenibles desde el punto de vista biológico disminuyó del 90% en 1974 al 71,2 % en 2011, año en el que, según las estimaciones, el 28,8 % de las poblaciones de peces fueron capturadas en un nivel insostenible desde el punto de vista biológico y, por tanto, resultaron sobreexplotadas. De las poblaciones evaluadas en 2011, las poblaciones plenamente explotadas correspondieron al 61,3 % y las subexplotadas al 9,9 % (FAO, 2012). En base a lo anterior, en dicho informe se señaló que se necesitan planes de ordenación rigurosos que restablezcan las poblaciones de peces a fin de lograr una productividad plena y sostenible desde el punto de vista biológico.

La Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar y el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO, entre otros instrumentos internacionales, han requerido mantener o restaurar los stocks de peces a niveles que permitan producir un rendimiento máximo sustentable, así también como han establecido la necesidad de prevenir la pesca ilegal, no reglamentada y no regulada, conocida también bajo la sigla INDNR (FAO, 2012).

El informe de la FAO indica que la pesca INDNR y actividades relacionadas (en muchas ocasiones propiciadas por prácticas corruptas) comprometen los esfuerzos por asegurar una pesca sostenible a largo plazo y promover ecosistemas más saludables y robustos. En este sentido indica que los países en desarrollo, que suelen tener escasa capacidad técnica, son los principales perjudicados por este tipo de pesca, que socava sus limitados esfuerzos relacionados con la ordenación

de la pesca, les niega la obtención de ingresos y afecta negativamente a sus intentos de promover la seguridad alimentaria, erradicar la pobreza y lograr medios de subsistencia sostenibles. En el año 2011 la Unión Europea y los Estados Unidos, emprendieron una cooperación bilateral para combatir la pesca INDNR, manteniendo el pescado capturado de forma ilegal fuera del mercado mundial (FAO, 2012).

En cuanto al formato de comercialización, a nivel mundial, el pescado congelado aumentó del 33,2% de la producción total destinada al consumo humano en 1970 hasta un máximo histórico del 52,1% en 2010. A diferencia de los países desarrollados, en los países en desarrollo el pescado se comercializa principalmente vivo o fresco (56% del pescado destinado al consumo humano en 2010) poco después de su desembarque o captura. Lo anterior debido principalmente a deficiencias en las infraestructuras e instalaciones de elaboración, junto con los hábitos arraigados entre los consumidores. En cuanto al comercio internacional, el pescado se comercializa cada vez más como un alimento congelado (FAO, 2012).

Por otro lado, el informe ya mencionado indica que los avances tecnológicos en la elaboración y el envasado de productos alimenticios progresan con rapidez. Los elaboradores de productos tradicionales han venido perdiendo cuota de mercado como resultado de las variaciones a largo plazo de las preferencias de los consumidores, así como variaciones en la elaboración y en la industria pesquera en general. La elaboración es cada vez más intensiva, está más concentrada geográficamente, más integrada verticalmente y más vinculada con las cadenas de suministro mundiales. Estos cambios responden a la creciente globalización de la cadena de valor de la pesca en la que el crecimiento de los canales de distribución internacionales está controlado por grandes vendedores (FAO, 2012).

Las pesquerías tradicionales proporcionan empleo a más del 90 por ciento de los pescadores de captura que existen en el mundo y su importancia para la seguridad alimentaria, la mitigación de la pobreza y su prevención está siendo cada vez más apreciada. Desde el año 2003, el Comité de Pesca de la FAO ha fomentado iniciativas para mejorar el perfil de las comunidades pesqueras artesanales en las

aguas continentales y marinas, así como para entender los desafíos y oportunidades que afrontan. Ha recomendado asimismo la elaboración de unas directrices voluntarias internacionales que complementen el Código de Conducta para la Pesca Responsable¹, así como otros instrumentos internacionales con fines similares. Las directrices promueven la buena gobernanza, en particular la transparencia y la rendición de cuentas, la participación e integración, la responsabilidad social y la solidaridad, un enfoque de derechos humanos para el desarrollo, la equidad de género, y el respeto a todas las partes interesadas y su participación (FAO, 2012).

El informe FAO indica también que productores y minoristas están más atentos a las preferencias del consumidor y tratan de prever las expectativas del mercado en cuanto a la calidad, las normas de inocuidad, la variedad, el valor añadido, etc. Se indica que cuestiones relativas a la alimentación como la satisfacción, los alimentos de fácil preparación, la salud, la ética, la variedad, la relación calidad-precio y la inocuidad revisten cada vez una mayor importancia, especialmente en las economías más prósperas. En estos mercados, los consumidores exigen el cumplimiento de normas más estrictas en cuanto al grado de frescura, la diversidad y la inocuidad de los alimentos, así como la comida rápida, que incluyen garantías de calidad como la trazabilidad, los requisitos de envasado y los controles de elaboración. Los consumidores exigen actualmente garantías de alimentos elaborados, manipulados y vendidos de una forma que proteja su salud, respete el medio ambiente y aborde los diversos problemas éticos y sociales. La salud y el bienestar influyen cada vez más en las decisiones sobre el consumo, y el pescado tiene gran importancia a este respecto, a raíz de la existencia de indicios crecientes que confirman los beneficios para la salud de comer este producto (FAO, 2012).

1.1.2. La pesca artesanal a nivel nacional

Al igual que a nivel mundial, en general, las pesquerías a nivel nacional se encuentran en un estado crítico. A través de un análisis comparativo del estado de

¹ Ver más en <http://www.fao.org/docrep/005/v9878s/v9878s00.htm>

las principales pesquerías nacionales entre los años 2011 y 2012, la Subsecretaría de Pesca informa que en el año 2012, de un total de 33 pesquerías, 15 calificaron como en Plena Explotación, 10 como sobreexplotadas, 3 como Agotadas o Colapsadas y para 5 no se dispuso de información suficiente. De las pesquerías Sobreexplotadas, 5 presentaron riesgo de agotamiento y de aquellas en Plena Explotación, 3 se encontraban en riesgo de sobreexplotación (SUBPESCA, 2013).

Dentro de esta situación se desenvuelve la actividad pesquera artesanal, la cual se concentra en la Caleta, que es el centro productivo, económico y social donde se articula y funciona la base del sector. Una gran mayoría de las caletas son de tipo rural, las cuales se encuentran lejos de centros urbanos, no contando con infraestructura básica y de apoyo para el desarrollo de su actividad. Además de esta situación, mucha de la actividad pesquera se desarrolla en comunidades costeras caracterizadas por condiciones de vulnerabilidad y pobreza, lo cual da cuenta de una situación histórica de marginación y abandono por parte de las políticas públicas.

Los destinos de los desembarques de la pesca artesanal se orientan al consumo directo como producto fresco-refrigerado en el mercado nacional, o bien, como materia prima para la elaboración de productos procesados que son posteriormente destinados al mercado nacional o internacional. Del total desembarcado por el sector alrededor de un 89% se destina a la elaboración industrial de harina de pescado, aportado por la flota de lanchas artesanales mayores que involucran un reducido número de pescadores; los otros destinos son para la elaboración de diversos productos de consumo humano (González, et al., 2013).

El flujo comercial del desembarque de la pesca artesanal se sintetiza en la figura 1; los pescadores enfrentan sólo el mercado de primera venta o mercado primario, de *playa* o *muelle*, el cual se realiza en cada una de las caletas distribuidas a lo largo de la costa, con un accionar independiente entre unas y otras.

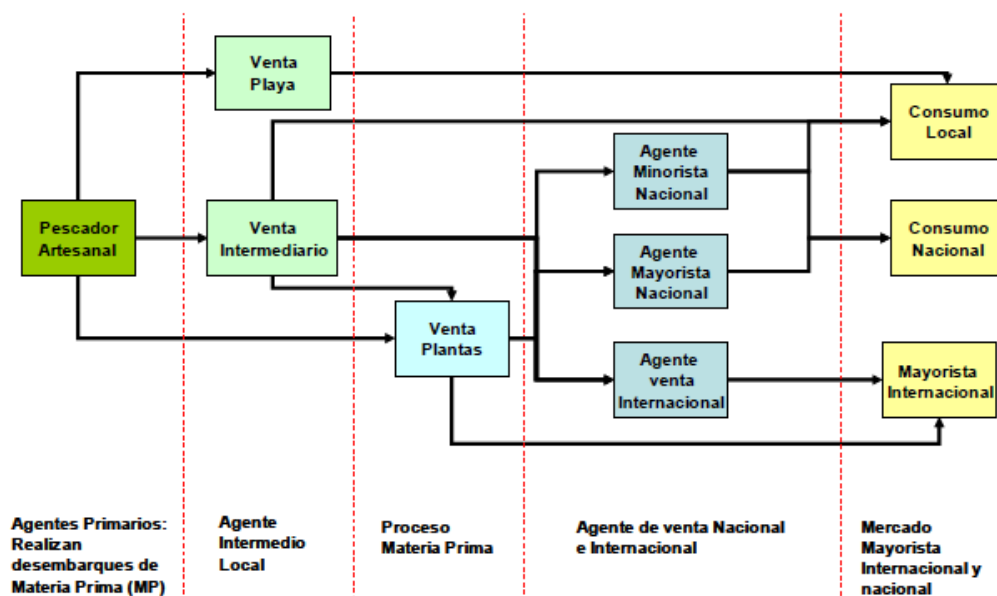


Figura 1: Flujo comercial en la pesca artesanal en Chile.

En consecuencia el mercado de primera venta es sumamente atomizado, con bajo o ningún poder de oferta enfrentando, cada pescador, una demanda que impone precios y limita la negociación. Por otra parte, la atomización de la oferta dificulta un adecuado seguimiento y control del origen, calidad y sanidad de los productos de la pesca artesanal (trazabilidad). Esto implica que para mantener niveles de ingreso, bajo los criterios actuales, los pescadores deban optar por alcanzar mayores desembarques de las especies explotadas y/o explotar nuevas especies (González, et al., 2013).

El informe encargado por la Subsecretaría de Pesca, concluye que “existe un desarrollo precario de la pesca artesanal en Chile, que es generado por un conjunto de condiciones y problemas que de persistir en el tiempo impedirán el desarrollo sustentable de esta actividad económica. Entre los principales problemas que se identifican destacan: (i) el aumento de la capacidad y del esfuerzo de pesca, producto de la cantidad creciente del número de pescadores y embarcaciones; (ii) la situación de deterioro de los recursos pesqueros que muestran abundancias decrecientes, producto de la sobrepesca (i.e., discrepancias entre cuotas autorizadas y desembarques por sobre dichas cuotas) generando desembarques variables; (iii) mercados de primera venta atomizados y con

asimetrías, en que la demanda detenta un poder de compra importante, y canales de comercialización intrincados que redundan en desembarques con bajo valor; volumen y destino de desembarques con bajo valor agregado; y (iv) el empleo, con bajos ingresos, y el valor económico social del sector con baja apreciación, dada las condiciones señaladas en que se desenvuelve el sector (González, et al., 2013, p. 30)

1.2. Seguridad Alimentaria

En las últimas décadas, el tema de la inocuidad y calidad de los alimentos viene produciendo un creciente interés en gobiernos, empresas y consumidores. Diversos episodios, mundialmente conocidos, como las crisis provocadas por la encefalopatía espongiforme bobina, la fiebre aftosa o la contaminación de alimentos por dioxinas, se han convertido en grandes escándalos alimentarios, lo que ha provocado la falta de confianza de los consumidores finales, preocupación en gobiernos y deterioro del comercio.

Esto ha llevado a la urgente necesidad de tener métodos eficaces para el rastreo de animales vivos y sus derivados, especialmente cuando son objeto de intercambios comerciales, no sólo cuando se producen entre territorios de una misma comunidad, sino en el ámbito internacional (Ocaña, 2002).

Los anteriores acontecimientos han supuesto una mayor sensibilidad del consumidor en cuanto a la aceptación de términos como “seguridad alimentaria” (Ocaña, 2002). En este sentido podemos constatar que existe en la población un interés cada vez mayor en saber qué está comiendo, cómo se elaboró, qué componentes se usaron en su elaboración, entre otras preguntas, buscando tener seguridad en cuánto a la calidad e inocuidad de lo que está consumiendo. Así mismo, al contrario de una sociedad rural en el cual es factible conocer el producto, en una sociedad con los mercados globalizados, un alimento que se presume haber sido producido en una localidad cercana, puede haber sido elaborado a miles de kilómetros de distancia, resultando necesario saber dónde fue el lugar de producción real de un producto.

Es en este sentido que la trazabilidad de los productos alimenticios se ha vuelto una necesidad fundamental en la medida que el consumidor ha ido perdiendo el control directo de la producción y la venta de alimentos.

La trazabilidad permite un mejor seguimiento y control del producto evitando fraudes al identificar sus características y procesos aplicados. La rapidez y disponibilidad de la información a cualquier usuario mejora la transparencia de la gestión y permite organizar una base de datos que ayude a un mejor conocimiento de la cadena comercial (Briz & de Felipe, s.f.). Lo anterior reviste a la trazabilidad de una importancia relevante a la hora de enfrentar crisis sanitarias, y aún más, a la hora de prevenir y disminuir riesgos que puedan afectar la seguridad alimentaria de la población.

Capítulo 2: Trazabilidad

2.1. ¿Qué es Trazabilidad?

Según Sánchez, entendemos por trazabilidad al “proceso de registrar toda la información correspondiente a los elementos involucrados en el historial de un producto, desde el nacimiento hasta el final de la cadena de comercialización” (2008, p. 19).

Así también, se aceptan varias definiciones de trazabilidad dadas por organismos internacionales.

- “Posibilidad de encontrar y seguir el rastro a través de todas las etapas de producción, transformación y distribución, de un alimento, pienso, un animal destinado a la producción de alimentos o sustancias destinadas a ser incorporados en alimentos o piensos o con probabilidad de serlo” (Reglamento (CE) N° 178, 2002).
- “Aquellos procedimientos preestablecidos y autosuficientes que permiten conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas” (AECOC, 2010).
- “Capacidad de seguir el movimiento de un producto alimenticio a través de etapas específicas de producción, procesado y distribución” (Asociación Española de Normalización y Certificación, 2008).

En Chile, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, indica que trazabilidad es una herramienta utilizada para rastrear el origen del producto y sus insumos dentro de la cadena de abastecimiento de alimentos, ya que permite identificar y registrar cada producto desde su origen hasta el final de la cadena de comercialización (SERNAPESCA, 2012a). Así también, indica que el “disponer de un sistema de trazabilidad tiene múltiples beneficios: para los productores, permite el retiro de los productos con mayor rapidez, identificar la causa del problema y decidir el destino de los productos afectados disminuyendo

considerablemente los daños económicos y de imagen comercial, además, entrega la posibilidad de vender los productos en mercados más rentables; por otra parte, para los consumidores genera mayor confianza, en la medida que existe transparencia informativa a lo largo de toda la cadena productiva y, para las autoridades competentes, permite actuar de una forma más eficaz frente a alertas sanitarias” (SERNAPESCA, 2012a).

2.2. Necesidad de la Trazabilidad

En las últimas décadas se han ido registrando diversos cambios en los hábitos alimenticios de los consumidores, como así también nuevas valoraciones que éstos hacen al momento de consumir un producto. En un mundo globalizado, muchos de estos cambios se deben a sucesos que han puesto en cuestionamiento la seguridad alimentaria, lo cual ha generado una especial preocupación de autoridades y por ende se ha configurado un mercado con nuevos requerimientos para productores y empresas del rubro.

Lo anterior ha redefinido nuevos estándares para productos alimenticios, haciendo de la trazabilidad una herramienta para dar respuesta a ciertas necesidades.

a) Necesidades de Inocuidad

González (2005) indica que en la alimentación sí existe riesgo nulo, pero a un coste que sería privativo para la mayoría de los consumidores. Por tanto es necesario disponer de mecanismos adicionales para atenuar y prevenir incidencias que se puedan producir.

Con la trazabilidad es posible determinar la causa de los problemas y recuperar los productos afectados de la cadena de distribución, cuando supongan un riesgo para la salud de los consumidores.

Lo anterior es un instrumento eficaz y de importancia para las autoridades sanitarias en términos de tener herramientas de protección de la salud de la población.

b) Necesidades de Calidad

Existen un mayor número de consumidores que valoran y priorizan factores no económicos al momento de adquirir un producto alimenticio (Sánchez, 2008), entre estos podemos destacar:

- Que el producto sea identificable desde el origen.
- Que sea diferenciable con respecto a otros productos alternativos.
- Que sea seguro en términos de salud.
- Que entregue información respecto a los mecanismos de producción.

c) Necesidades Económicas

González (2005) indica que sin trazabilidad, sectores completos de la industria pueden ser cerrados cautelarmente, y los costes pueden ser ruinosos. Fiel reflejo de ello es que los agentes económicos y, especialmente los que poseen marcas consolidadas, están incrementando las demandas de trazabilidad, con el fin de asegurar sus especificaciones y proteger sus negocios.

Como resumen, podemos decir que un sistema de trazabilidad como respuesta a estas necesidades, redundará en diversos beneficios:

- Reduce el impacto económico y resguarda la integridad de los consumidores frente a emergencias alimentarias, al permitir identificar, localizar y retirar del mercado productos potencialmente peligrosos.
- Cumplimiento de requisitos regulatorios y normativos..
- Oportunidad comercial al diferenciar el producto por calidad, frente a competidores.
- Proporciona mayor confianza a los consumidores al conocer el origen del alimento, así como los diferentes procesos a los que ha sido sometido
- Es un instrumento para minimizar los riesgos relacionados con la inocuidad alimentaria.
- Permite asegurar la calidad del producto.

- Potenciar el producto como consecuencia de garantizar la seguridad alimentaria.

2.3. Tipos de Trazabilidad

- **Trazabilidad descendente (hacia atrás):** permite saber cuáles son los productos que son recibidos en la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad/consumo preferente), y quienes son los proveedores de esos productos.
- **Trazabilidad interna o trazabilidad de procesos:** Trazabilidad dentro de la propia empresa.
- **Trazabilidad ascendente (hacia delante):** permite saber cuáles son los productos expedidos por la empresa, acotados con alguna información de trazabilidad (lote, fecha de caducidad/consumo preferente) y saber sus destinos y clientes (Sánchez, 2008).

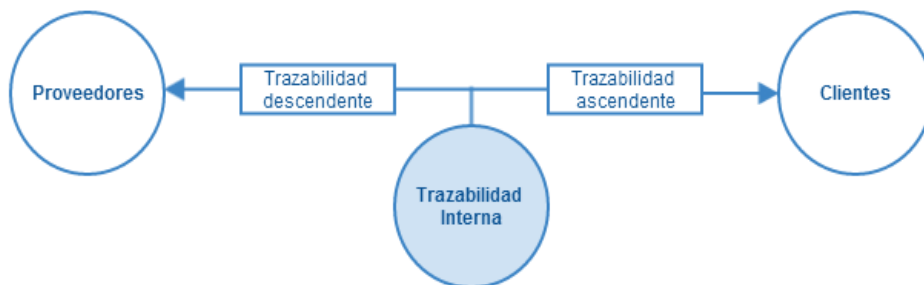


Figura 2: Esquema Tipos de Trazabilidad

2.4. Modelos de Trazabilidad

Según González (2005), los procesos trazables tienen su ejecución en diferentes situaciones, y están sujetos a diversas consideraciones de capacidad ejecutiva y normativa. Estos aspectos definen el modelo de trazabilidad a implementar.

2.4.1. Modelo central de trazabilidad

Este modelo se basa en un reparto horizontal de las funciones, pero no de las responsabilidades. Existe un nodo central que asume la responsabilidad de registrar y de recuperar la información trazable, y los distintos agentes que componen la cadena de comercialización se encargan de enviar la información de los subprocesos a la central.

Tecnológicamente, se necesita una base de datos central donde almacenar la información, una interfase para cargar la información del proceso y otra interfase de salida para poder interrogar sobre la trazabilidad del producto.

Este modelo permite recuperar la información trazable, de una forma fácil y rápida. Los controles o auditorías del sistema de trazabilidad son de una simplicidad máxima, ya que la información está centralizada.

Los principales inconvenientes de este modelo son la necesidad de un órgano central, que se suele identificar, de forma errónea, con la función de responsable de los problemas que el producto presente, pudiendo derivar en la exigencia de indemnizaciones y, también, las dificultades técnicas y de confidencialidad que implica el que todos los agentes deban informar de sus actividades al sistema central.

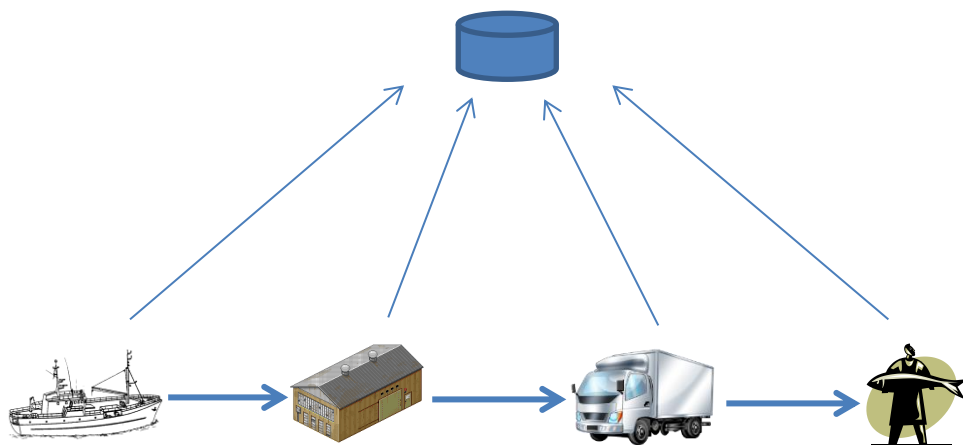


Figura 3: Trazabilidad Centralizada

2.4.2. Modelo distribuido de trazabilidad

En este modelo se comparten funciones y responsabilidades y tiene como principal ventaja la simplicidad en los flujos. La información trazable la registra cada uno de los agentes implicados en la cadena de comercialización y puede acompañar, o no, al producto. Lo más normal es que esté vinculada al producto, a través de un código o numeración.

Los principales problemas de este modelo son que las responsabilidades se diluyen y que es más complicado recuperar la información trazable, ya que hay que ir recorriendo la cadena de comercialización en sentido inverso.

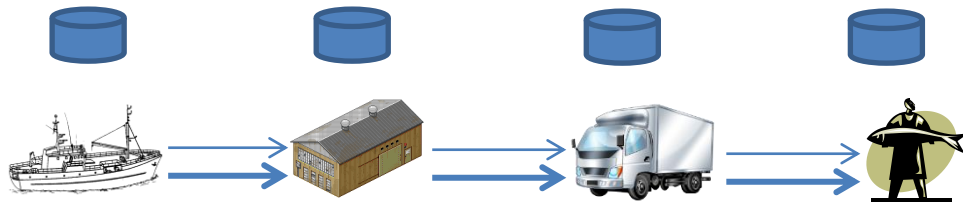


Figura 4: Trazabilidad Distribuida

2.4.3. Modelo mixtos de trazabilidad

Estos modelos suelen ser más fáciles de aplicar, ya que en cada fase del producto se aplica la solución más acorde a las necesidades y con mayores posibilidades de éxito.

Se puede decir, en general, que son más eficientes los modelos mixtos, donde se aplican sistemas centralizados en la fase productiva, y sistemas distribuidos, en toda la fase logística.

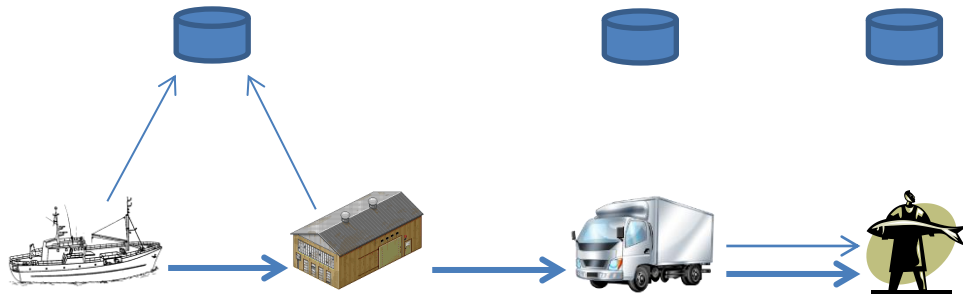


Figura 5: Trazabilidad Mixta

2.5. Alcances de conceptos

Es necesario diferenciar algunos conceptos que se suelen utilizar como sinónimos de trazabilidad o que a veces se utilizan pretendiendo alcanzar los mismos fines. Algunos de estos conceptos son: identificación, certificación de productos, labels de calidad, etiquetado.

Con identificación estamos refiriéndonos a un medio para alcanzar la trazabilidad, siendo este sólo un elemento entre otros necesarios para lograr la trazabilidad.

Cuando se habla de certificación de productos hacemos referencia a una declaración que garantiza una serie de operaciones destinadas a lograr un determinado nivel o un estándar en cuanto a la elaboración de los productos y las condiciones en que esta se realiza. Algunas de estas pueden ser en torno al cumplimiento de normativas ambientales, sanitarias, o sociales. Entre estas podemos destacar el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC o HACCP por sus siglas en inglés), el cual es un proceso sistemático preventivo para garantizar la inocuidad alimentaria, el cual no teniendo por fin la historia del producto, bien implementado, debe proporcionar toda la información necesaria para garantizar la historia del producto.

Al hablar de labels de calidad hacemos referencia a un compromiso, con reconocimiento de las autoridades correspondientes, respecto a la realización de determinadas prácticas y parámetros de calidad aplicados

por los intervinientes en su puesta en el mercado, normalmente productores y comercializadores.

Por último, al referirnos a etiquetado estamos hablando de un elemento de información destinado a asegurar la capacidad de libre elección del consumidor, lo cual hace del etiquetado un concepto distinto a la trazabilidad, tanto en su naturaleza como en su objetivo. Aun así, determinados elementos de información del etiquetado, como la denominación comercial, o el número de lote, entre otros, pueden ser utilizados en la trazabilidad del producto.

2.6. Normativa

Para el desarrollo de un sistema de trazabilidad ha sido necesario tomar en cuenta los requisitos en cuanto a trazabilidad de las normativas sanitarias tanto nacionales como internacionales, considerando el objetivo a mediano plazo de exportar los productos procesados en la planta de congelados.

2.6.1. Normativa Internacional

La trazabilidad de los alimentos, y del pescado en particular, es una prioridad de las autoridades sanitarias y pesqueras de todo el mundo. En 2004, la Comisión del Codex Alimentarius² adoptó la definición del término trazabilidad/rastreo de un producto, convirtiendo la trazabilidad en un requisito legítimo del comercio internacional de los alimentos conforme al Acuerdo sobre Medidas Sanitarias y Fitosanitarias de la Organización Mundial del Comercio. Además, desde 2005, la industria alimentaria y pesquera de la Unión Europea (UE), y la de países terceros que deseen exportar productos de la pesca a la UE, deben disponer de sistemas de trazabilidad que cumplan con los requisitos del Reglamento (CE) N° 178/2002.

El Reglamento (CE) N° 178 (2002) constituye la base de la normativa de la Comunidad Europea, la cual establece requisitos pero no define cómo debe ser el sistema o procedimiento que deban utilizar las empresas para garantizar la

² Comisión establecida por la FAO y OMS en 1963, elabora normas, directrices y códigos de prácticas alimentarias internacionales armonizadas destinadas a proteger la salud de los consumidores y asegurar prácticas equitativas en el comercio de los alimentos.

trazabilidad de los productos. En su artículo respecto a la trazabilidad el Reglamento (CE) N° 178 (2002) indica:

1. En todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución deberá asegurarse la trazabilidad de los alimentos, los piensos, los animales destinados a la producción de alimentos y de cualquier otra sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo.
2. Los explotadores de empresas alimentarias y de empresas de piensos deberán poder identificar a cualquier persona que les haya suministrado un alimento, un pienso, un animal destinado a la producción de alimentos, o cualquier sustancia destinada a ser incorporada en un alimento o un pienso, o con probabilidad de serlo.

Para tal fin, dichos explotadores pondrán en práctica sistemas y procedimientos que permitan poner esta información a disposición de las autoridades competentes si éstas así lo solicitan.

3. Los explotadores de empresas alimentarias y de empresas de piensos deberán poner en práctica sistemas y procedimientos para identificar a las empresas a las que hayan suministrado sus productos. Pondrán esta información a disposición de las autoridades competentes si éstas así lo solicitan.
4. Los alimentos o los piensos comercializados o con probabilidad de comercializarse en la Comunidad deberán estar adecuadamente etiquetados o identificados para facilitar su trazabilidad mediante documentación o información pertinentes, de acuerdo con los requisitos pertinentes de disposiciones más específicas.

En el Reglamento (CE) N° 1224 (2009), se establece un régimen comunitario de control para garantizar el cumplimiento de las normas de la Política Pesquera Común. Los productos han de estar dispuestos en lotes antes de su primera venta. Se realiza la definición de lote y los lotes han de ser trazables desde la captura a la

venta al por menor. Los operadores de la cadena han de disponer de sistemas de identificación de los agentes que les hayan suministrado los lotes y a los que se ha suministrado después esos productos.

El Reglamento de Ejecución (UE) N° 404 (2011), anuncia que los operadores facilitarán la información sobre los productos de la pesca y la acuicultura en el momento en que tales productos se dispongan en lotes y a más tardar en la primera venta. También se especifica que los sistemas y procedimientos, permitirán a los operadores identificar al proveedor o proveedores inmediatos y al comprador o compradores inmediatos, excepto consumidores finales. La información sobre los productos se facilitará a través del etiquetado o el envase del lote, o mediante un documento comercial que lo acompañe físicamente. Podrá fijarse a través de un medio de identificación (código, código de barras, microprocesador electrónico o dispositivo o sistema de marcado similares) y la información acerca del lote estará disponible en todas las etapas de producción, tratamiento y distribución, teniendo acceso a la misma las autoridades competentes.

Tabla 1: Resumen normativa internacional

Normativa	Descripción
Reglamento CE N° 178/2002	Establece los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria.
Reglamento de Ejecución (UE) No 931/2011	Relativo a los requisitos en materia de trazabilidad establecidos por el Reglamento (CE) N° 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo para los alimentos de origen animal.
Reglamento (CE) N° 1224/2009	Establece un régimen comunitario de control para garantizar el cumplimiento de las normas de la política pesquera común.
Reglamento de Ejecución (UE) N° 404/2011	Establece las normas de desarrollo del Reglamento (CE) N° 1224/2009 del Consejo por el que se establece un régimen comunitario de control para garantizar el cumplimiento de las normas de la política pesquera común.

2.6.2. Normativa Nacional

En el ámbito nacional, SERNAPESCA, por medio del Programa de Aseguramiento de Calidad (PAC), en su norma técnica sección 3, “Programa de prerequisites de plantas pesqueras y barcos factoría para implementar programas de aseguramiento de la calidad”, señala que todos los establecimientos pesqueros deben tener instalado un sistema de trazabilidad (2013a).

Así mismo, SERNAPESCA indica la necesidad de establecer un procedimiento de trazabilidad el cual tenga como propósito el “establecer una estrategia que permita reconstituir el proceso productivo, desde la captura o cosecha, con el objetivo de poder identificar y separar un lote problema” (2013b, p. 25).

En este sentido, SERNAPESCA dispone del documento TPP-NT1, Trazabilidad de productos pesqueros, el cual indica una Guía de Trazabilidad para todos los establecimientos que se encuentren bajo control sanitario de SERNAPESCA, considerando las etapas de extracción o cosecha, pasando por la etapa de elaboración, almacenamiento y distribución de productos pesqueros y de la acuicultura (2012a).

La normativa anterior indica que los establecimientos elaboradores, de almacenamiento y distribuidores de productos pesqueros y de la acuicultura deben contar con un programa de trazabilidad que permita relacionar en forma rápida y eficaz el producto final con la materia prima y los procesos de elaboración, asociando los registros de control (SERNAPESCA, 2012a).

La normativa nacional, junto a la internacional, definen niveles de información que deben ser registrados en las distintas etapas del proceso productivo, las cuales serán la base del Sistema de Trazabilidad de la planta de congelados, desarrollado en el siguiente capítulo.

Capítulo 3: Sistema de Trazabilidad para los productos de la planta de congelados de Queule.

En el siguiente capítulo se desarrolla el objetivo de análisis, diseño e implementación de un Sistema de Trazabilidad para la Planta de Congelados de Caleta Queule. Para esto se toman como antecedentes los elementos desarrollados en los capítulos anteriores, aplicados ahora, a un proyecto en particular en la localidad de Queule.

Así mismo, se busca cumplir con los objetivos específicos:

- Agregar valor a la producción por medio de la innovación tecnológica.
- Fortalecer el modelo de pesca sustentable impulsado en el plan de desarrollo estratégico de la caleta.
- Cumplir normativa nacional al respecto.
- Cumplir normativa internacional que permita la exportación a principales mercados internacionales.

Estos objetivos surgen como respuesta a los requerimientos del plan de modernización que se viene impulsando en la actividad pesquera de Queule, el cual busca el desarrollo de la actividad productiva en la caleta. En este sentido, se espera que el cumplimiento de los objetivos apoye el proceso productivo y la comercialización de los recursos marinos, como un eje de desarrollo económico y social de la pesca artesanal de la Caleta Queule y su entorno.

3.1. Antecedentes Caleta de Queule

La localidad de Queule se encuentra en la comuna de Toltén, provincia de Cautín, ubicada al sur de la IX región de la Araucanía de Chile. Este pueblo está inserto en un contexto geográfico determinado por su ubicación en la desembocadura del río Queule, que cuenta con una barra navegable para embarcaciones menores y medianas, que se abre a la bahía Queule, de unas 4.5 millas de ancho. La situación de tener salida navegable al mar, única en la región, ha configurado en gran medida la realidad económica y sociocultural de la localidad, transformándola en

la caleta de pescadores artesanales de mayor importancia productiva de la Araucanía.

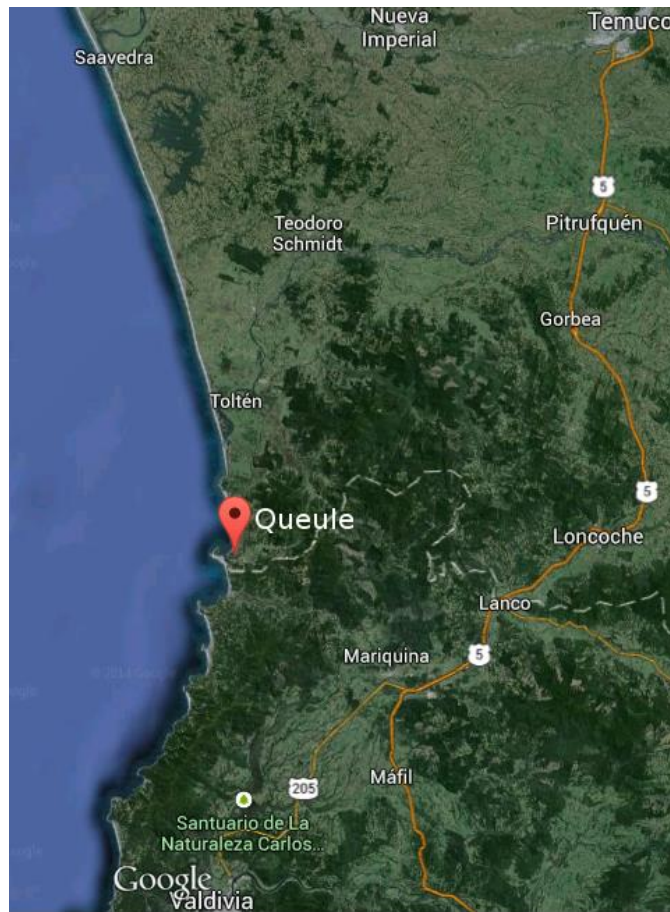


Figura 6: Ubicación geográfica de Queule

La caleta de pescadores artesanales de Queule es el mayor centro de desembarques, y el que tiene la mayor concentración de pescadores, 400 acreditados, siendo la única caleta con salida al mar de la región de la Araucanía. A diferencia de otras regiones del país esta zona cuenta aún con abundantes recursos que no han sido explotados.

Actualmente la caleta cuenta con una infraestructura que comprende oficinas administrativas, boxers, galpón de trabajo y una planta de procesamiento para recursos marinos, entre otros. La mayoría de esta infraestructura durante años ha sido subutilizada, sin aprovechar su potencial, y por tanto, no representando un

aporte real para el fortalecimiento de la pesca en la localidad.



Figura 7: Planta de Congelados

3.2. Plan de Modernización

A pesar de que la pesca artesanal es el principal eje económico y productivo de la Caleta de Queule, y los sectores aledaños, existen diversos aspectos que representan limitaciones al desarrollo de la actividad, como la escasa capacidad de implementar sistemas de optimización productiva y comercial (Pezo, 2010).

En este contexto se ha venido desarrollando el proyecto de “Modernización y desarrollo de la actividad pesquera artesanal de Caleta Queule, IX Región”, el cual se enmarca en el Plan Araucanía, Borde Costero, y es parte del principal foco de desarrollo identificado en el diagnóstico primario del Plan de Desarrollo Económico Territorial, de la Región de la Araucanía. El proyecto ha sido elaborado desde el Sindicato de Pescadores y Buzos Artesanales de Queule, por un grupo de profesionales que conforman el equipo de trabajo.

El objetivo general del proyecto es “Rediseñar, implementar y modificar, tanto la planta de congelados como las embarcaciones artesanales, para poner en funcionamiento el proceso productivo y la comercialización de los recursos marinos, como un eje de desarrollo económico y social de la pesca artesanal de la

Caleta Queule y su entorno” (Pezo, 2010, p. 15).

Este proyecto busca el desarrollo de la actividad pesquera bajo una planificación estratégica, “donde no sólo se tomen en cuenta aspectos de orden productivo-económico, sino que en forma interrelacionada se fortalezcan aspectos organizacionales y culturales, aprovechando al máximo las oportunidades y potencialidades, que se pueden desarrollar en forma organizada, bajo una misión común que oriente las etapas a seguir” (Pezo, 2010, p. 8).

Para lograr lo anterior, Pezo (2010) desarrolla tres ejes sobre los cuales se enmarca el trabajo sobre la caleta:

- **Fortalecimiento Organizacional:** fomenta la generación de propuestas de desarrollo que se originen y ejecuten desde el Sindicato como organización, y que por su relevancia trasciendan al resto de la caleta, con tal de romper la dependencias económicas y sociales. De esta manera la organización determina sus necesidades, y mediante la mayor cohesión y sinergia en los procesos que se generen a partir de sus integrantes, lograr un mayor nivel de autonomía y poder de negociación para presentar las distintas alternativas que se deben implementar de acuerdo a las prioridades que se definan desde la misma.
- **Potenciamiento de Identidad y Cultura:** la aprehensión por parte de cada persona de la organización del sentido de pertenencia al territorio en que se desenvuelve, reforzado con el fortalecimiento organizacional, genera la identificación con el otro que tiene una base histórica y cultural similar. De esta manera, cada individuo refuerza sus lazos en torno a una comunidad, dándole peso a la dirección de los distintos proyectos que se esperan implementar. En este proceso se busca la comprensión de la sociedad y el rol que cumple la comunidad para tener como resultado el aunar los esfuerzos con el fin de lograr mayores beneficios individuales a través del potenciamiento colectivo.

- **Desarrollo Económico Productivo:** abarca los aspectos técnicos que deben ser implementados para que la caleta, mediante la aplicación y adaptación de conocimientos y tecnologías, pueda llevar a cabo un desarrollo económico que se pueda sostener en el tiempo.

El desarrollo en forma paralela e interrelacionada de cada uno de estos ejes tiene como finalidad un desarrollo sustentable, es decir, que la caleta mejore las condiciones socioeconómicas, pero sin perder de vista que para que este se sustente en el tiempo, se debe considerar una explotación racional de los recursos hidrobiológicos.

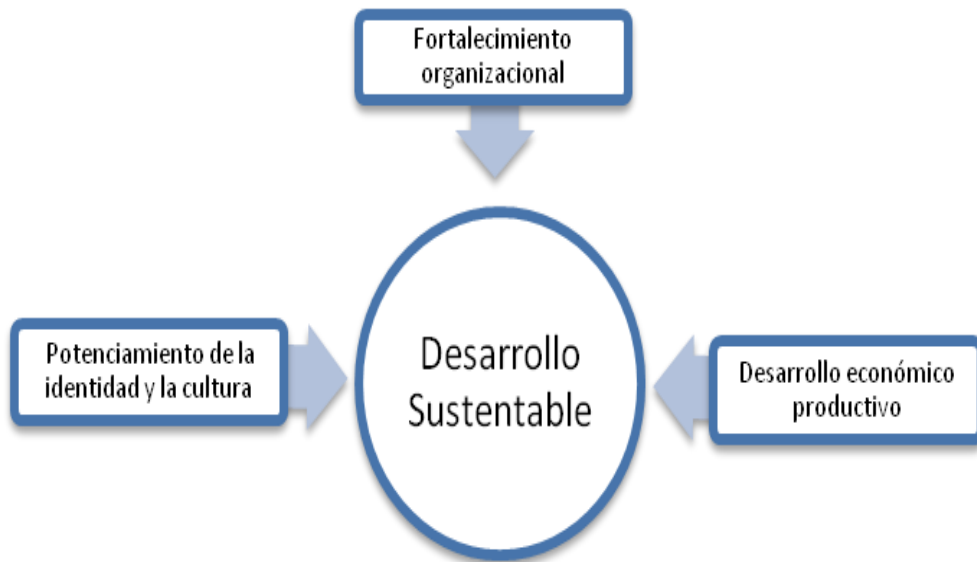


Figura 8: Esquema de desarrollo

Un elemento sustantivo enmarcado en estos ejes tiene que ver con el superar el modelo comercial con el cual se trabaja en la caleta. Actualmente, gran parte de la pesca pasa a manos de intermediarios en el mismo muelle, lo cual sumado a la alta concentración que se presenta a este nivel, en donde tres comerciantes acaparan alrededor del 90% de toda la producción, provoca un escenario en el cual los comerciantes obtienen un lucro desmedido en relación al trabajo que realizan, en comparación a lo que obtienen los pescadores por el mismo producto, pero con mucho más esfuerzo. Los pescadores artesanales están en una situación

de desmedro al no tener poder de negociación debido a la concentración del mercado en la caleta, el no manejo de los flujos de información y la carencia de redes de contactos para comercializar los productos de la pesca (Pezo, 2010).

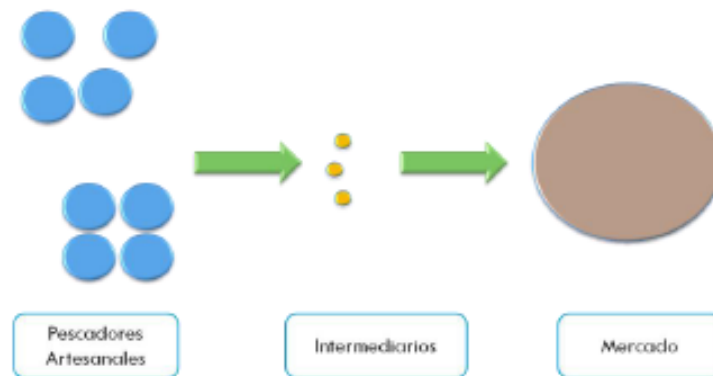


Figura 9: Diagrama de situación de comercialización en la caleta

Ante este escenario se busca que los mismos pescadores se hagan cargo de la comercialización con los clientes en forma directa. Para este efecto se ha considerado la formación de una cooperativa de pescadores a partir de la misma base de personas del sindicato, la cual se haga cargo de la infraestructura actual, reciba la materia prima a partir de sus propios miembros, maneje la planta de congelados y comercialice la producción, obteniendo por medio de la negociación colectiva mayores ingresos para los pescadores, y menores costos para sus insumos. El impacto positivo no solo atañe a los pescadores sino que a toda la comunidad, al desenvolverse ésta en torno a la pesca.

3.3. Trazabilidad y Modelo de Producción

Dentro de este nuevo modelo y como parte del proyecto de modernización de la actividad pesquera de Queule, se ha planteado garantizar una producción de calidad, inocua, legal y sustentable, la cual, además permitirá posicionarse en los mercados más exigentes, los que son al mismo tiempo los que ofrecen los mejores precios (Pezo, 2010). En razón de lo anterior, es que uno de los elementos fundamentales que apoyarán el tipo de producción referida, será el contar con un Sistema de Trazabilidad que permita acreditar el origen y manejo del producto,

desde la extracción hasta el consumidor final, garantizando información fidedigna para los consumidores y organismos que así lo requieran, lo cual asegure que el producto cumple con las normativas respectivas y que es fruto de un proceso con altos estándares de calidad.

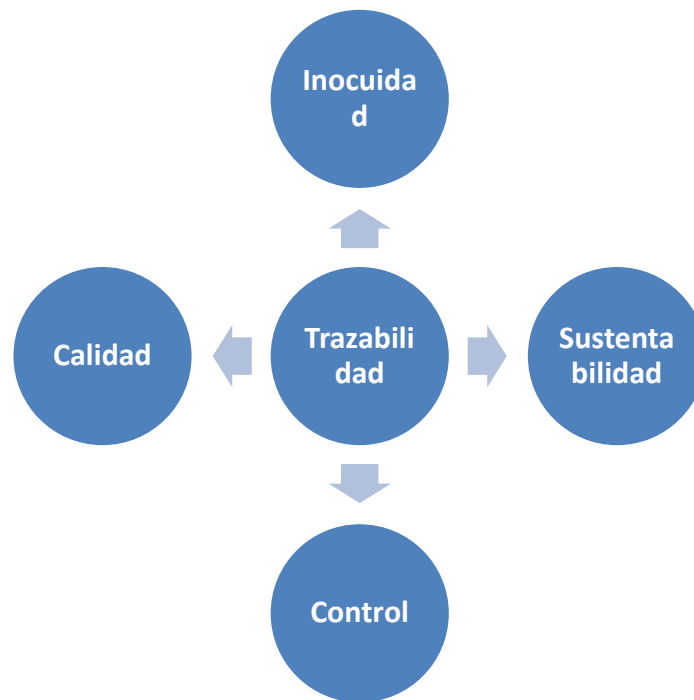


Figura 10: Trazabilidad como apoyo al proceso productivo

El Sistema de Trazabilidad viene a apoyar una producción inocua y de calidad, visibilizando la información que da sustento a tales atributos, siendo el soporte del cumplimiento de las normativas al respecto y de los diversos estándares y certificaciones de calidad. Así mismo da garantías para localizar los productos en caso de estar potencialmente contaminados.

Por otro lado, por medio de su registro de datos relevantes durante la producción, el sistema entrega información para diversos mecanismos de control, sean internos como externos. Dentro de este ámbito, tenemos la posibilidad de garantizar el origen del producto, de manera de asegurar que los recursos marinos capturados no caigan en el ámbito de la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

Por último, la trazabilidad permite dar visibilidad a un modelo de producción sustentable en la pesca, por medio de la incorporación de elementos diferenciadores propios de la caleta de Queule en términos ambientales, sociales, culturales y económicos. Algunos de estos elementos son:

- Captura con artes de pesca artesanales.
- Producción bajo una modalidad de comercio justo.
- Desarrollo productivo armonioso con la identidad local.
- Desarrollo productivo que fortalece la economía local.

Para el desarrollo y puesta en marcha del Sistema de Trazabilidad, se ha estimado necesario incorporar Tecnologías de la Información y la Comunicación, de manera de poder agilizar los procesos de ingreso y obtención de información, como así también poder desarrollar innovaciones respecto a la información que llega al consumidor final, como forma de agregación de valor. En este sentido se ha considerado el desarrollo de un software que de soporte a la trazabilidad y la implementación de equipamiento tecnológico.

Si bien escapa al tema de la presente memoria, cabe hacer notar que el Sistema de Trazabilidad también deberá integrarse a un Sistema de Planificación de Recursos Empresariales, más conocido por sus siglas en inglés, ERP (Enterprise Resource Planning), el cual integra y maneja los distintos procesos de negocio asociados a la gestión y operación de la organización, permitiendo tener procesos de gestión más eficientes, administrando en forma centralizada y coordinada los datos asociados a la gestión contable, administrativa, operacional y de comercialización, dando así la posibilidad de generar apuestas estratégicas tendientes a mejorar la competitividad.



Figura 11: Diagrama General de un Sistema ERP

3.4. Sistema de Trazabilidad

A modo general, el Sistema de Información de Trazabilidad para la planta de Queule, consiste en un conjunto de procesos que se desarrollan sobre una plataforma informática, los cuales permiten identificar y registrar los datos relevantes de los productos del mar en sus fases de captura, proceso y despacho. Posteriormente, a partir de la identificación del producto final, debe ser posible reconstruir la historia del producto en todas sus fases.

Además del registro de datos, el sistema considera el proceso de etiquetado de los productos, como mecanismo de apoyo a la trazabilidad, visibilizando la información ya trazada y permitiendo acceder a esta información por parte del consumidor final.

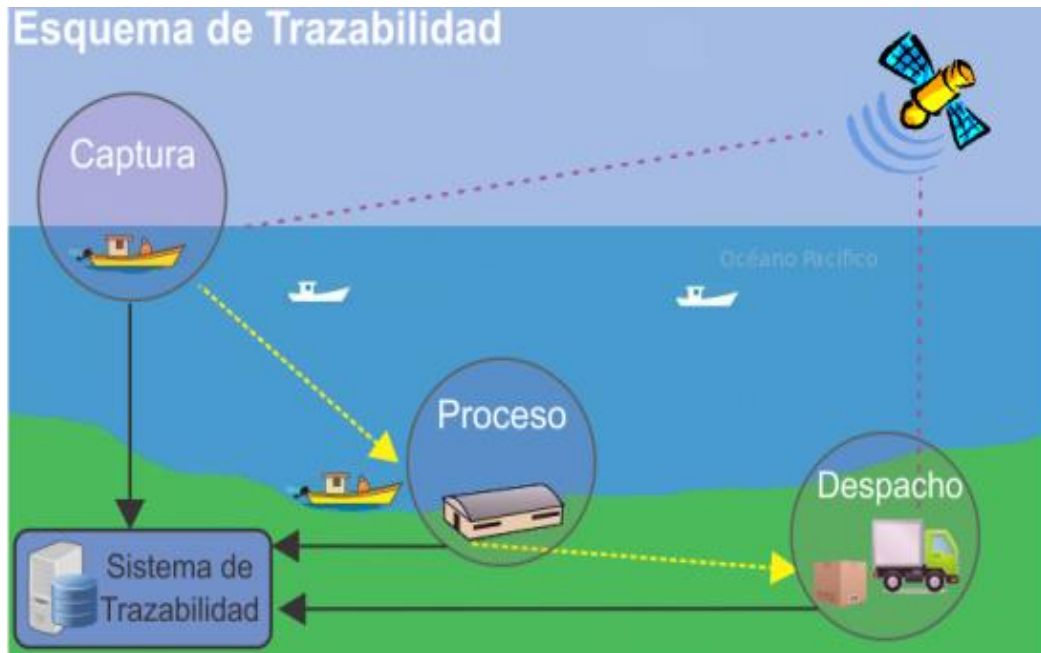


Figura 12: Esquema de Trazabilidad

Los alcances y profundidad del sistema de trazabilidad están determinados por los objetivos del sistema y por los objetivos en cuanto a inocuidad, calidad, control y sustentabilidad dados por el plan de modernización. Así también, los límites técnicos inherentes a la organización y los productos determinan la complejidad del sistema, es decir, factores como la naturaleza de las materias primas, el tamaño de los lotes, los procedimientos de acopio y transporte, los métodos de procesamiento y de envase y embalaje y la relación costo beneficio de la aplicación de dicho sistema.

Por otro lado, el primer informe del Plan de Modernización y Desarrollo de la actividad pesquera de Queule, desarrollado por diversos profesionales, algunos expertos en calidad, indica en relación a la trazabilidad, que todo el producto etiquetado en la planta procesadora de Queule deberá ser rotulado según lo dispuesto por las normativas nacionales vigentes especificadas en el Reglamento Sanitario de Alimentos. Además deberá tener un lote que deberá corresponder a la fecha en la que el producto fue procesado (congelado). Además el producto deberá llevar impreso la fecha de expiración o vida útil del producto. Así también se indica que, a partir de la fecha o lote, impresa en el etiquetado del producto,

deberá ser posible trazar y construir el historial del producto hasta llegar a los lotes de materias primas, con lo cual podrá determinarse sin problemas el origen del producto (embarcación, fecha de captura, especie, cantidad procesada correspondiente a la misma partida) (Pezo, et al., 2011).

Por último el informe indica que el sistema de trazabilidad del producto también deberá funcionar hacia el despacho de clientes, en cuyo caso deberá encontrarse desarrollado para poder identificar los clientes a los cuales se les ha despachado los productos. Con ambas trazas deberá ser posible identificar la historia del producto, desde su captura hasta su entrega a cliente.

Para el diseño del Sistema de Trazabilidad se ha considerado el proceso de elaboración de filetes de pescado congelado a partir de distintas especies.

El proceso se dividió en tres etapas, en las cuales el proceso de trazabilidad interviene mediante el registro de datos:

1. Captura
2. Proceso
3. Despacho

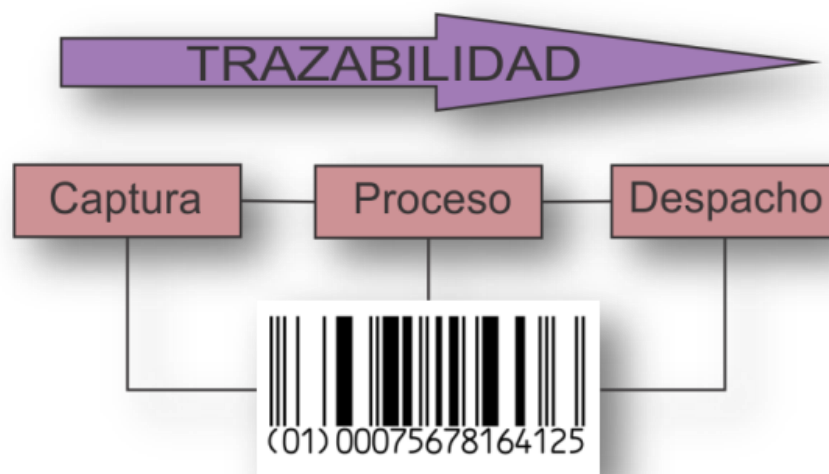


Figura 13: Trazabilidad en el proceso productivo

Las distintas etapas y subetapas del proceso se pueden observar en el siguiente diagrama:

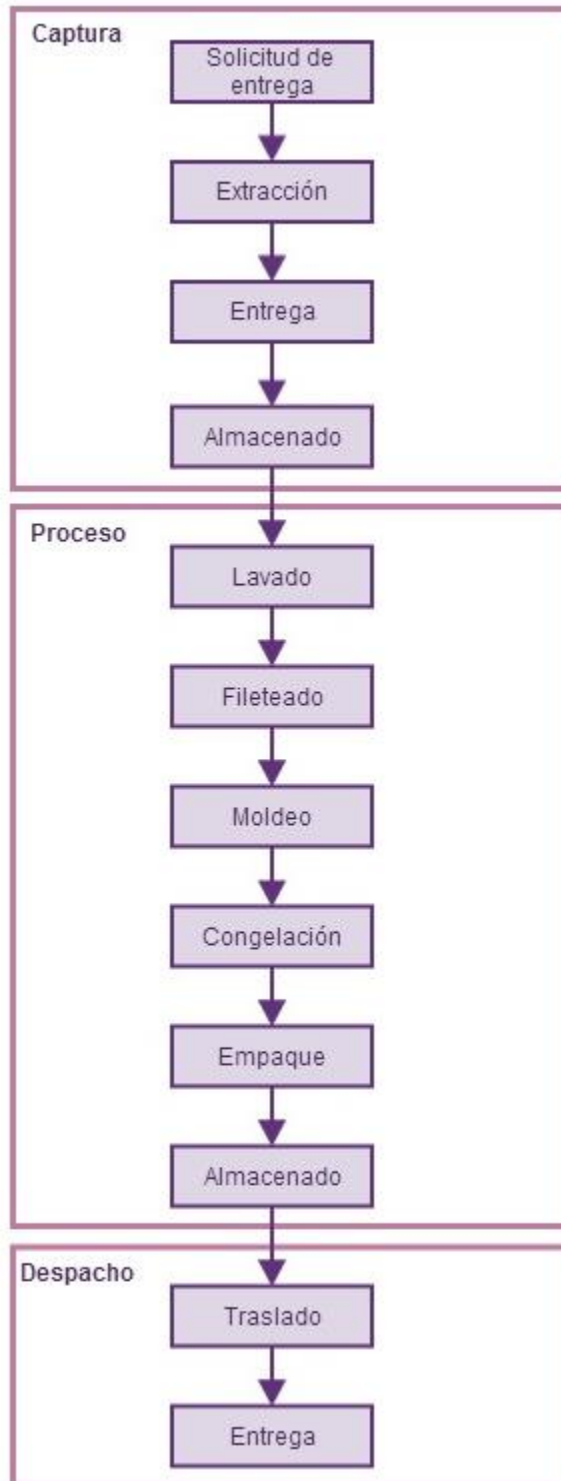


Figura 14: Etapas y subetapas del proceso

3.4.1. Lote y Lote Comercial

Para lograr la asociación de datos con productos en la distintas etapas y posteriormente la recuperación de esos datos convertidos en información, se utiliza una unidad básica de identificación del producto llamada lote.

El Reglamento (CE) N° 1224, define un lote como una “determinada cantidad de productos de la pesca y de la acuicultura de una especie dada que tienen la misma presentación y proceden de la misma zona geográfica pertinente y del mismo buque o grupo de buques pesqueros o de la misma unidad de producción acuícola” (2009, p. 7) .

En base a lo anterior, el lote para la planta de congelados ha quedado definido como una determinada cantidad de productos del mar agrupados en relación a ciertas características.

Las características que debe cumplir el lote son:

- El producto agrupado debe ser de la misma especie
- Deben tener la misma fecha y zona de captura, y venir desde la misma embarcación.
- Debe corresponder al total de la cantidad de producto capturado de una misma especie en una misma embarcación.

El lote se identifica con un código único alfanumérico. Este código de lote pasa a ser el elemento identificador al cual se asocian los registros de datos, permitiendo generar información trazable del producto procesado.

El código de lote se genera en la etapa de captura, en el momento de la entrega, usándose en toda la etapa de proceso, hasta el empaque, momento en el cual se genera el código de lote comercial, que es el que acompañará al producto comercial no minorista y al producto comercial minorista.

El **lote comercial** corresponde a una subdivisión del lote, el cual con un código único, también queda relacionado al código de lote, asociando los registros de datos desde la subetapa de empaque hasta toda la etapa de despacho.

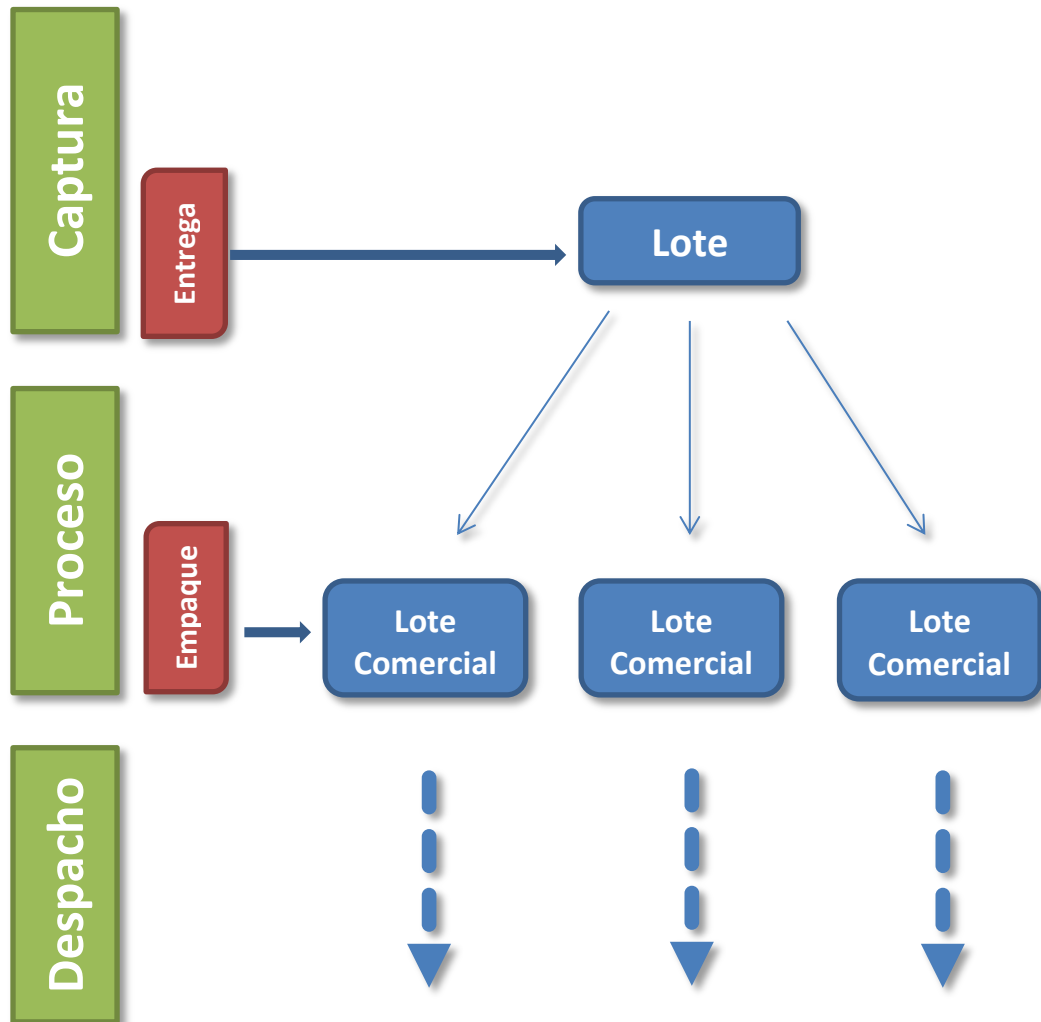


Figura 15: Lote y Lote Comercial

3.4.2. Descripción del Proceso

Teniendo ya definido el lote, podemos pasar a describir el modelo de registro de datos a lo largo del proceso productivo, los cuales conformarán la información trazable del producto.

3.4.2.1. Captura

El proceso se inicia con la etapa de captura, la cual abarca desde la solicitud de la embarcación para salir a la captura del producto marino, hasta la entrega de éste a la planta de congelados.

a) Solicitud de Entrega: La embarcación informa a la planta de congelados la entrega de materia prima antes de salir a la captura. En planta se registra en el sistema de información la salida de la embarcación con un número de embarque, registrando los siguientes datos:

- Nombre de embarcación
- Número de matrícula
- Dueño embarcación
- Tripulación
- Registro Pesca Artesanal (RPA)
- Hora salida

b) Extracción: La embarcación registra la zona de captura mediante un equipo GPS dispuesto en la nave. La información se almacena en una tarjeta de almacenamiento. Los datos registrados, asociados al número de embarque, son:

- Latitud/Longitud
- Hora y fecha de captura

c) Entrega: La embarcación al llegar a tierra hace entrega de la materia prima a la planta. Se ingresa al sistema de información los

datos de la tarjeta de almacenamiento asociándolos al número de embarque. Se generan los lotes en base a las especies que vienen en el embarque, es decir un lote corresponde sólo a un tipo de materia prima. Es decir, si la embarcación capturó reineta y corvina, tendríamos dos lotes. Se pesan los productos y se colocan enhielados en bandejas de un mismo color. El color identifica en esta subetapa al lote en términos logísticos dentro de la cámara. Se genera el código de lote, el cual se escribe en las tarjetas plásticas de cada bandeja. Se registran los siguientes datos que quedan asociados al número de lote:

- Embarque
- Tipo de materia prima (especie)
- Fecha y hora de ingreso a planta
- Peso del lote
- Color del lote

d) Almacenamiento: La materia prima ya loteado se ingresa a la cámara de almacenamiento la cual debe estar a una temperatura entre 0 a 4°C. Importante es el orden de la cámara junto a la utilización de sistemas FIFO (primero que entra primero que sale) de manera de no perder el control para la trazabilidad. Se registran y asocian al número de lote los siguientes datos:

- Número de cámara de almacenamiento
- Temperatura de cámara de almacenamiento

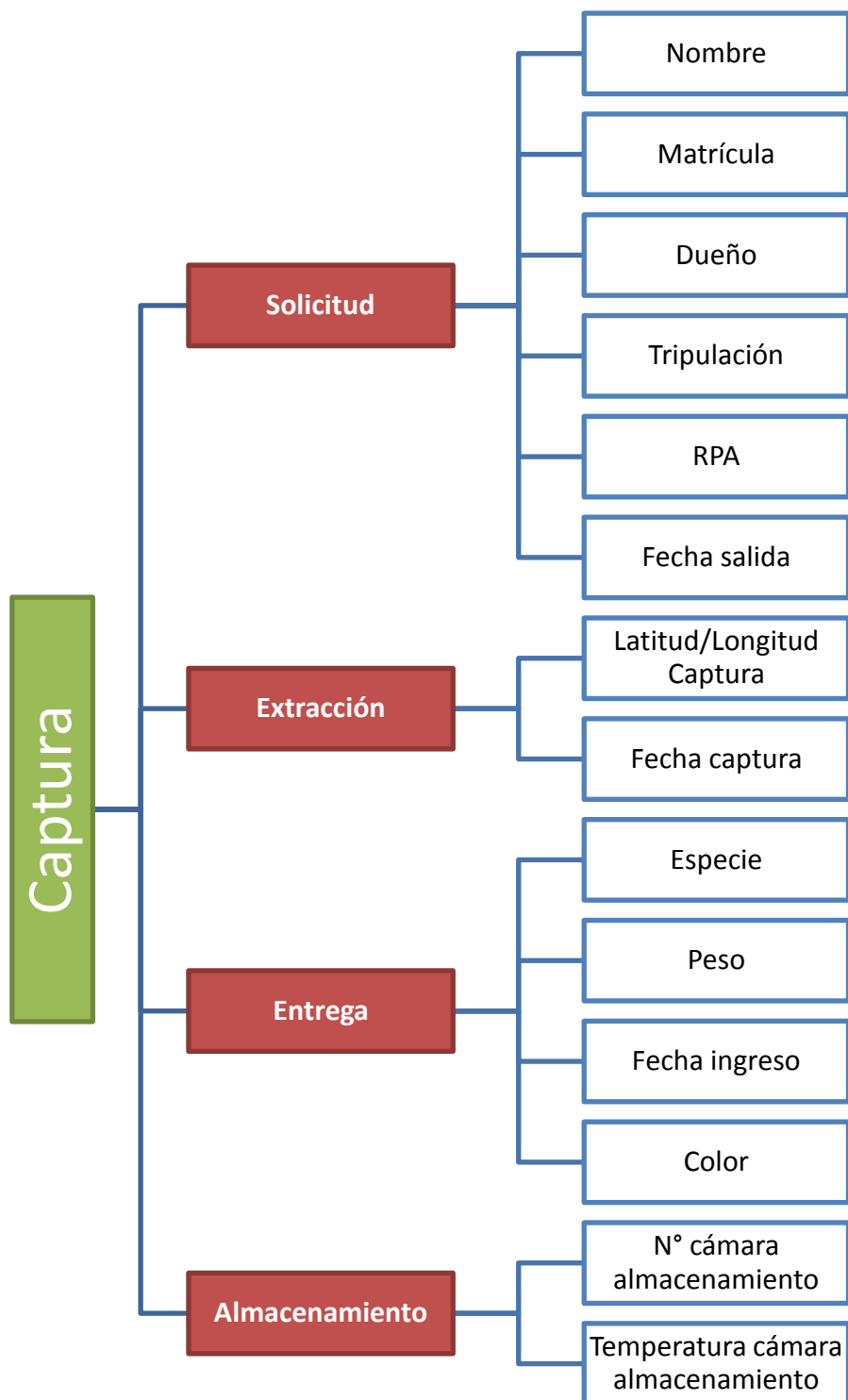


Figura 16: Registro de datos en etapa de captura

3.2.2.2. Proceso

Una vez entregada la materia prima provenientes de la etapa de captura a la planta de congelados, y almacenados en la cámara de almacenamiento, se inicia la etapa del proceso. Esta etapa está subdividida en las subetapas de fileteado, moldeo, congelación, empaque y almacenamiento. En cada una de estas subetapas se trabaja con un lote a la vez, de manera de facilitar el control del proceso de trazabilidad. Al sacar el lote de la cámara de almacenamiento según sistema FIFO e ingresar al sector de proceso, se registra la fecha y hora de ingreso a esta etapa.

- a) **Fileteado:** La materia prima loteada es lavada y fileteada. En esta subetapa sólo se registra en el sistema de información la temperatura de la materia prima en el centro geométrico mediante un termómetro.
- b) **Moldeo:** La materia prima ya fileteada es ajustada en su calibre y colocada en forma individual en bandejas para su ingreso a los túneles de frío. Las bandejas son marcadas con huinchas plásticas con el color del lote, anotándose también la identificación del lote en la tarjeta plástica de cada bandeja. Se registra en el sistema de información la temperatura, fecha y hora de ingreso a esta subetapa.
- c) **Congelación:** Se ingresan los filetes a los túneles de aire forzado, para pasar por un proceso IQF (Individual Quick Freezing), el cual llevará al producto a una temperatura de -18°C y -27°C en el centro térmico, manteniendo la temperatura del túnel a -30°C . Se registra la mínima temperatura que alcanza el túnel junto a la fecha y hora.
- d) **Empaque:** Una vez retirado el lote del túnel se procede al empaque. Los filetes se empaquetan de a dos unidades en envases plásticos, los cuales son pesados y etiquetados. Este empaque se denomina unidad comercial minorista, quienes agrupados forman

la unidad comercial no minorista, el cual se empaca en cajas etiquetadas e identificadas mediante un número de lote comercial. Este número queda codificado en la etiqueta como código de barras. En esta subetapa se registra:

- Cantidad de unidades envasadas
- Peso unidad comercial no minorista
- Fecha y hora de empaque

e) **Almacenamiento:** La caja correspondiente a la unidad comercial no minorista, con los productos en su interior envasados, se guarda en la cámara de almacenamiento. A medida que se ingresan las cajas a la cámara se van registrando mediante un lector de código de barras que captura el código de lote comercial. A este código se asocia el registro de:

- Número de cámara de almacenamiento
- Temperatura de cámara de almacenamiento

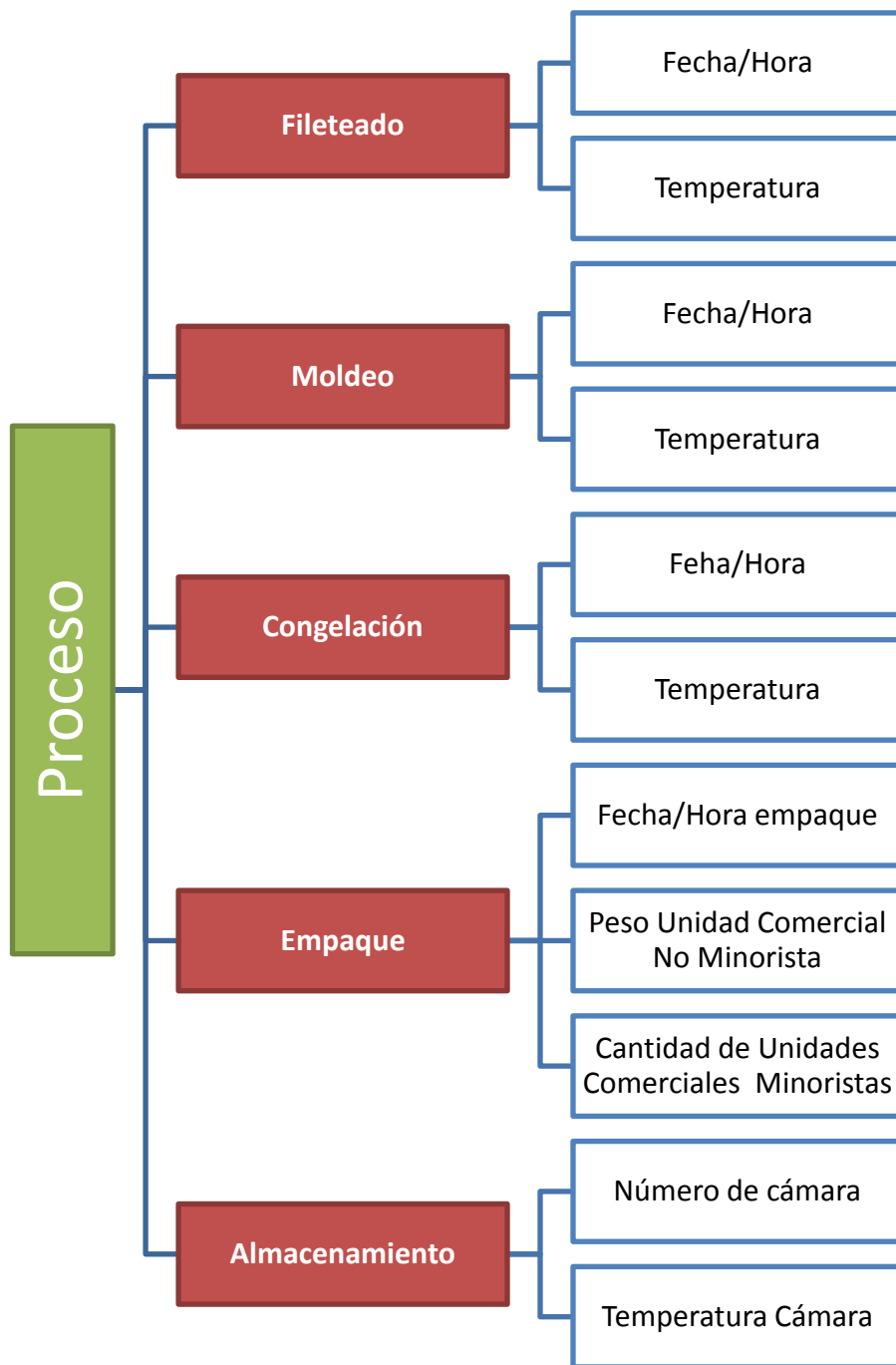


Figura 17: Registro de datos en etapa de proceso

3.2.2.3. Despacho

Después que las unidades comerciales no minoristas se ingresan a la cámara de mantención, se inicia la etapa de despacho, la cual es la última de todo el sistema de producción. En esta etapa se realiza la entrega de productos a los compradores. Esta etapa tiene dos subetapas, traslado y entrega.

- a) **Traslado:** El despacho se realiza por medio de un camión de carga refrigerado. El producto empacado en unidades comerciales no minoristas se retira de la cámara de mantención y se sube al camión de traslado. El ingreso de cada caja al camión va quedando registrado por medio de la lectura del código de barras asociado al código de lote comercial. A este se asocia la fecha y hora en el cual se realiza. Además se registra la temperatura del camión.

Si el camión pertenece a la planta de congelados, se hace un registro georeferencial a todo el trayecto para llegar al lugar de entrega de los productos. Este registro se realiza mediante un GPS integrado al camión. Se pasa a la subetapa de entrega.

Si el camión no pertenece a la planta se realiza la entrega en la misma planta.

En ambos casos se registra toda la información relativa al medio de transporte, tales como nombre del chofer, patente vehículo, guía de despacho, etc.

- b) **Entrega:** En esta última subetapa se realiza la entrega final. Se registra en el sistema la entrega de los productos al comprador, junto a la fecha y hora. Así mismo, se registra y asocia al lote comercial, toda la información relativa al comprador. Se cierra el proceso de registros.

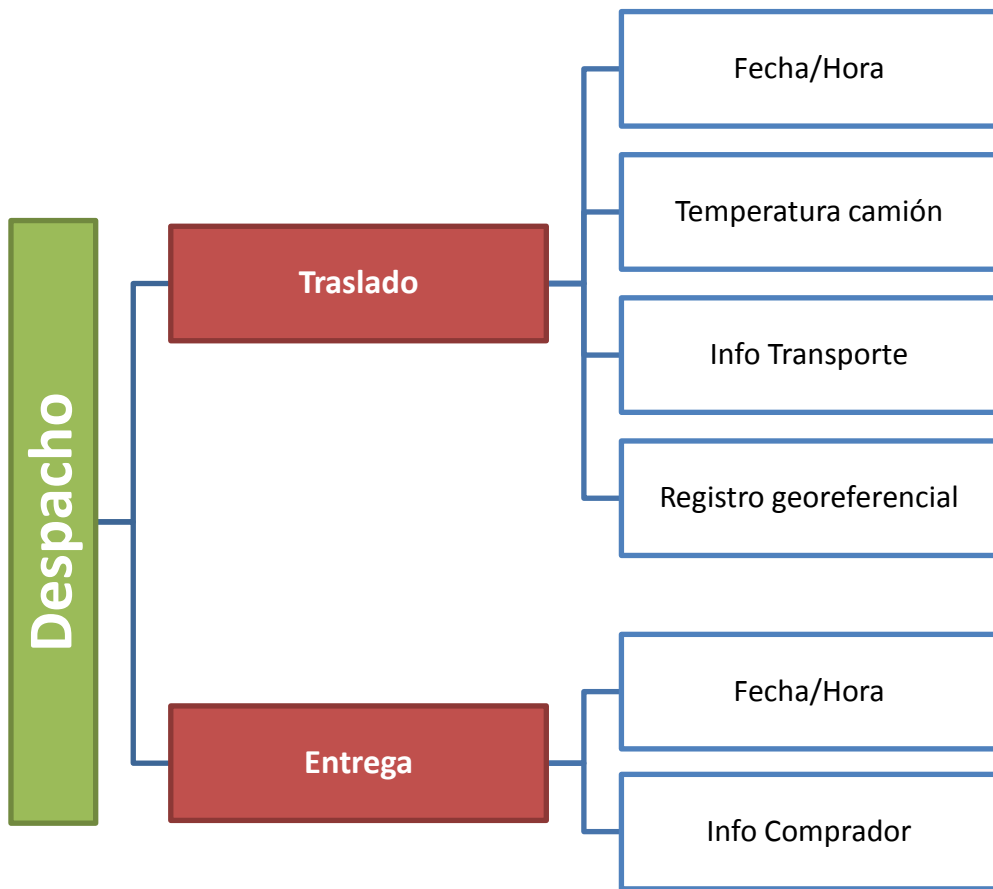


Figura 18: Registro de datos en etapa de despacho

3.4.3. Identificación

La Planta de Congelados de Queule, necesita contar con una identificación única para sus productos, la cual por un lado apoye el proceso de automatización del sistema de trazabilidad y logística interna; y por otro, permita facilitar el proceso de intercambio comercial.

Dentro de las soluciones tecnológicas posibles, se han considerado el sistema de identificación por código de barras y el sistema RFID (Radio Frequency IDentification). Ésta última solución, de carácter innovadora, presenta ventajas comparativas y competitivas frente al código de barras, pero por dificultades en su implementación técnica particular en la planta y por términos de costos económicos, se ha descartado, dejándola para una posible segunda etapa en un proyecto de plan piloto.

En razón de lo anterior es que se ha decidido por el sistema de identificación por código de barras, el cual está suficientemente probado en el mercado y el cual cumple con las necesidades específicas de la planta.

Entre los beneficios de la simbología de códigos de barras, se pueden mencionar los siguientes:

- Captura automática de información.
- Automatización de procesos en la cadena productiva.
- Administración rápida y oportuna de información.
- Incremento de la productividad y la eficiencia.
- Disminución de las posibilidades de error humano.
- Reducción de costos operativos.

En cuanto a un sistema que facilite el intercambio comercial, tenemos el Sistema GS1, el cual, además de proveer una solución por medio de código de barras, administra un estándar global lo cual abre puertas en términos comerciales y de interoperabilidad.

3.4.3.1. Sistema GS1

Global Standard One (GS1) es una organización internacional sin fines de lucro con presencia en más de 155 países, la cual desarrolla estándares globales para la identificación de productos, servicios y locaciones, lo que permite a las empresas mejorar la eficiencia de su cadena de abastecimiento y la de sus socios comerciales mediante la incorporación de información útil en el intercambio comercial (GS1 Chile, s.f.). En Chile ésta es representada por GS1 Chile.

El sistema GS1 es fruto de la fusión, en el año 2005, de dos importantes organizaciones que trabajaban con estándares, Uniform Code Council (UCC) y European Article Numbering (EAN), las cuales aportaron con el trabajo y experiencia de los estándares más importantes a esa fecha.

GS1 provee una serie de herramientas estandarizadas a nivel mundial, relacionadas con la identificación de productos y la comunicación de datos entre empresas, las cuales son soporte para la automatización de sistemas trazabilidad y de gran apoyo para los procesos logísticos (GS1 Chile, s.f.).

GS1 asigna una identificación única e intransferible a todos los productos, servicios y locaciones, otorgando por medio de un sistema estándar, un lenguaje global y único para todos aquellos que participan en el proceso de producción, abastecimiento y comercialización de productos y servicios (GS1 Chile, s.f.).

En base a las necesidades del Sistema de Trazabilidad para la Planta de Congelados, es que se utilizará el sistema de codificación por código de barras GTIN-13 y GS1-128, provistos por GS1.

3.4.3.1.1. GTIN-13

El Global Trade Item Number (GTIN) o Número Mundial de Artículo Comercial, es el número de identificación único del sistema GS1 utilizado para cualquier producto o ítem comercializado y se utiliza para la identificación inequívoca de los artículos comerciales en todo el mundo (GS1, 2009). Se aplica a los productos

utilizando un código de barras permitiendo identificar cualquier artículo al que deba determinarse su precio o que deba facturarse u ordenarse.

Identifica de forma única ítems que son vendidos, enviados, almacenados y cobrados en canales de distribución comerciales. Estos ítems pueden referirse a materias primas, productos terminados, insumos y servicios.

El GTIN sirve para capturar información relacionada con los números de identificación de artículos comerciales de manera automática en cualquier punto de la red de valor.

El GTIN es una estructura numérica de datos que puede contener 8, 12, 13 o 14 dígitos. Los artículos comerciales se numeran utilizando una de estas cuatro estructuras de numeración: GTIN-8, GTIN-12, GTIN-13 y GTIN-14. La elección de la estructura de numeración depende de la naturaleza del artículo y el alcance de las aplicaciones del usuario.

GTIN-13 consta de 13 dígitos y puede ser representado por el código de barras estándar, utilizado para la identificación de unidades de consumo, las cuales son escaneadas en los puntos de venta, siendo el código más utilizado.



Figura 19: Código de Barras para GTIN-13

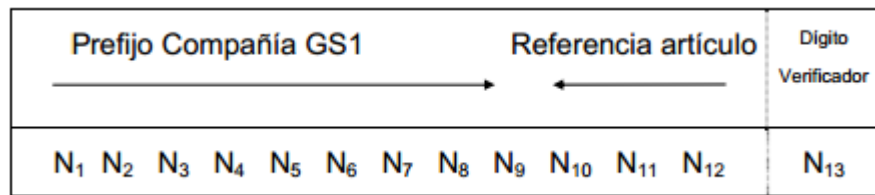


Figura 20: Estructura GTIN-13

Los primeros dos o tres dígitos corresponden al número asignado por GS1 a cada organización miembro GS1. En el caso de Chile este es 780. El Prefijo sólo indica la organización miembro que asignó el Número GTIN-13. Los dígitos siguientes corresponden al número de la empresa, el cual puede tener una extensión de 4 a 6 dígitos. Posteriormente va el número del producto asociado a la empresa. Finalmente, en N_{13} , tenemos el dígito verificador para asegurar que el código de barras ha sido leído correctamente.

Los GTIN no permiten incorporar información relativa al lote al cual pertenece el producto, por lo cual, con objetos de la trazabilidad, es necesario incorporar esta información en la etiqueta en forma escrita.

7	4	4	1	0	4	2	0	0	0	0	1	7
País			Empresa				Producto				DV	

Figura 21: Representación GTIN-13

3.4.3.1.2. GS1-128

GS1-128 es un código de barras alfanumérico lineal, el cual permite codificar mayor cantidad de información que la permitida por GTIN-13, siendo la única simbología aprobada por GS1 que permite la codificación de información adicional a la identificación. Esta información puede ser fecha de vencimiento, número de lote, cantidad, fecha de fabricación, entre otros, la cual puede ser utilizada para mejorar la administración de la cadena de abastecimiento, además

de ser una herramienta para garantizar la trazabilidad y seguimiento del producto (GS1, 2009).

GS1-128 se utiliza para la identificación en el entorno logístico, siendo apropiado para la identificación de cajas y pallets que viajan y se mueven dentro de una cadena. No tiene por objeto ni puede ser leído sobre artículos que pasan a través de las cajas registradoras minoristas.

Los principales beneficios del uso de GS1-128 son (GS1 Guatemala, s.f.):

- Facilita la productividad.
- Permite un mejor control de las unidades de distribución.
- Facilita la toma de información de la mercadería en bodegas.
- Permite un seguimiento y localización de las mercaderías a lo largo de la cadena de abastecimiento.
- Mayor confianza en la exactitud de la información.
- Mayor capacidad para codificación de información.
- Permite el control de peso de los productos y la rotación de los mismos.
- Es un sistema de codificación universal.

El símbolo GS1-128 permite la representación de datos de longitud variable y hace posible la codificación de varias piezas de información en un solo símbolo de código de barras, con un máximo de 48 dígitos, el cual puede ser leído a través de escáneres. La codificación de varias piezas de información se denomina concatenación y se realiza por medio del uso de Identificadores de Aplicación (IA).

Los IA son prefijos, de dos o más caracteres representados entre paréntesis, los cuales identifican únicamente el significado y el formato del campo de datos que se encuentra a continuación del IA. Los IA han sido definidos para la identificación, datos de trazabilidad, fechas, cantidades, medidas, localizaciones y muchos otros tipos de información variable.

Los campos de datos a continuación del IA, pueden ser caracteres alfabéticos y/o

numéricos de longitud variable o fija, hasta treinta caracteres, lo cual está definido por el IA utilizado. Los campos de datos están relacionados con un artículo comercial o una unidad logística y no poseen significado si se los aísla.

Los IA proveen un estándar abierto que puede ser comunicado, entendido y usado por todas las compañías de la cadena de suministro.

La siguiente tabla corresponde a los IA principales para el caso particular de la identificación de los productos en la planta de congelados.³

Tabla 2: Principales Identificadores de Aplicación

IA	Contenido	Formato
00	Código seriado de Contenedor de Embarque	n2 + n18
01	Número Mundial de Artículo Comercial	n2 + n14
02	GTIN de artículos comerciales contenidos en una unidad logística	n2 + n14
10	Número de Lote	n2 + an..20
11	Fecha de Producción (aammdd)	n2 + n6
13	Fecha de Empaque (aammdd)	n2 + n6
15	Vender hasta fecha (calidad) (aammdd)	n2 + n6
17	Utilizar hasta fecha (seguridad) (aammdd)	n2 + n6
37	Cantidad	n2 + n..8
310X	Peso neto en kilogramos	n4 + n6

Los símbolos del formato indican: **n**=caracteres numéricos, **an**=caracteres

³ Una lista completa de Identificadores de Aplicación se puede encontrar en <http://www.gs1.org.ar/documentos/MANUAL%20USUARIO.pdf>

alfanuméricos, ..=campo de longitud variable, **cifras**=número de caracteres, en tanto que **X** indica la posición de un punto decimal.



Figura 22: Código de Barras para GS1-128

IA	Datos	IA	Datos	IA	Datos	IA	Datos	IA	Datos
02	7441042000017	11	1311112	37	16	3103	008640	10	163LOT

Figura 23: Representación GS1-128

3.4.2. Etiquetado

Después de las definiciones en cuanto a la identificación de los productos, es también necesario definir el etiquetado de los productos de la planta. Para esto se considerará la normativa nacional e internacional y también las recomendaciones del sistema GS1.

SERNAPESCA (2013b) indica que como mínimo deberá consignarse en el embalaje primario y secundario del producto, la siguiente información:

- Número de autorización Sernapesca de la planta pesquera o barco factoría.
- Chile.
- Fecha de elaboración (fecha de transformación de la materia prima o producto) o código de producto.
- Fecha de vencimiento o Plazo de Duración.

En tanto, SERNAPESCA señala que el sistema de codificación de los productos “deberá ser adecuadamente registrado e incorporado en la etiqueta o rótulo de los envases primarios y secundarios del producto final en forma clara y permanente para asegurar una correcta identificación en las etapas posteriores a la elaboración” (2012a, p. 5).

Además, la reglamentación sanitaria indica que la etiquetas de los productos de consumo deben llevar impresa la resolución sanitaria, razón social de la empresa, dirección, información nutricional, entre otra información.

Por otro lado, en cuanto a normativa internacional, el reglamento CE 1224/2009 indica los requisitos mínimos de etiquetado e información relativos a cada lote de productos de la pesca y la acuicultura, siendo estos:

- El número de identificación de cada lote.
- El número de identificación externa y el nombre del buque pesquero o el nombre de la unidad de producción acuícola.
- El código 3 - Alfa de la FAO de cada especie.
- La fecha de las capturas o la fecha de producción.
- Las cantidades de cada especie en kilogramos, expresadas en peso neto, o, cuando proceda, en número de ejemplares.
- El nombre y la dirección de los proveedores.
- La información al consumidor contemplada en el artículo 8 del Reglamento CE 2065/2001:
 - Método de producción.
 - Nombre científico.
 - Denominación comercial.
 - Nombre de la zona de captura o de cría.
- La indicación de si el producto de la pesca ha sido congelado o no.

En base a lo anterior y considerando además las particularidades de la planta de congelados, junto a los requerimientos de esta, es que se ha diseñado la etiqueta para el producto final, la cual consta de los siguientes elementos de información:

- Razón Social
- Nombre del Producto
- Nombre Científico
- Lote
- Código 3 - Alfa de la FAO
- Zona de Captura
- Presentación
- Método de Pesca
- Peso Neto
- Unidades
- Fecha de Captura
- Fecha de Congelación
- Fecha de Consumo Preferente
- GTIN-13 en forma de código de barras

Además se ha integrado a la etiqueta, el logo, la razón social de la planta, dirección, sitio web y un código QR, destinado al acceso a la información trazada de parte del consumidor final mediante dispositivos móviles.



Cooperativa de Pescadores Caleta Queule

Dirección: Av. Costanera S/N, Queule, Toltén, Chile.

Nombre: Reineta	LOTE: 163LOT
Nombre Científico: Brama australis	Código 3 FAO: BRU
Zona de Captura FAO: 87	

Presentación: Filete Congelado IQF	Método de Pesca: Espinel
--	------------------------------------

Peso Neto: 600g **Unidades:** 2

Fecha Captura	Fecha Envasado	F. Consumo Preferente
10/06/2013	11/06/2013	11/06/2014

Res. Sanitaria N°A19-4733 del 22-03-2012 del Servicio Salud Araucanía Sur.



Escanea el código QR o ingresa el número de lote en la sección Trazabilidad en www.pescaqueule.cl y obtén información relevante acerca de la elaboración del producto que estás consumiendo.

INFORMACIÓN NUTRICIONAL

Porción: 300g

	100g	Por Porción
Energía(kcal)	110	330
Proteínas(g)	19,3	57,9
Grasa Total(g)	2,7	8,1
Hidratos de Carbono Disponibles(g)	2,7	8,1
Sodio(mg)	120	360



7 806723 188635

Visítanos en www.pescaqueule.cl

Figura 24: Etiqueta Producto Final

Esta etiqueta va adherida al producto final, el cual es envasado en bolsas plásticas selladas. El tamaño de la etiqueta es de 10 cm. de ancho por 10 cm de largo.

En términos logísticos y para efectos de transporte el producto es transportado en cajas, las cuales conforman una unidad comercial no minorista. Esta unidad también llevará una etiqueta usando la identificación GS1-128.



Figura 25: Diagrama de Identificación

Una etiqueta GS1-128 debe contener obligatoriamente los siguientes campos:

- Razón social de la empresa
- Información humanamente legible
- Símbolos. Toda la información que se vaya a representar en barras pueden ubicarse en una o más línea de símbolos

Requisito indispensable de la etiqueta GS1-128, es que toda la información representada en el código de barras debe figurar como información humanamente legible, con el fin de facilitar la introducción manual de los datos en caso de falla del sistema de lectura, de forma que el operario no tenga que conocer obligatoriamente cual es el significado de cada identificador de aplicación.



Figura 26: Esquema general etiqueta GS1-128

Los identificadores de aplicación que llevará la etiqueta GS1-128 para las cajas son:

- **IA (02):** Al ser la caja, una agrupación no estándar, que lleva una cantidad no definida previamente de unidades estándar etiquetadas con GTIN-13, es que se debe especificar el IA (02), el cual identifica el código de la agrupación inmediatamente inferior. Este IA debe ir acompañado por el IA (37).
- **IA (37):** Especifica la cantidad de unidades identificadas con el IA (02).
- **IA (10):** Identifica el lote al cual pertenecen las unidades que están dentro de la caja. Es el elemento más importante para la trazabilidad, ya que a esta identificación está asociada la información ya trazada y la por trazar.
- **IA(310X):** Corresponde a un identificador de medida variable el cual

especifica el peso neto de lo contenido en la caja. El cuarto dígito del IA indica la posición del punto decimal de izquierda a derecha. La medida está en kilogramos.

- **IA(11):** Indica la fecha de producción, la cual en el caso de la pesca corresponde a la fecha de captura (SERNAPESCA, 2012b).
- **IA(13):** Indica la fecha de elaboración la cual se corresponde con la fecha de congelación (SERNAPESCA, 2012b).
- **IA(15):** Indica la fecha de consumo preferente, fecha en la cual es recomendable consumir el producto sin que este pierda sus cualidades y calidad.

Los identificadores de fecha sólo tienen sentido si la totalidad de los artículos contenidos en la caja cumplen con las mismas fechas.

		
Cooperativa de Pescadores Caleta Queule www.pescaqueule.cl		
Dirección: Av. Costanera S/N, Queule, Toltén, Chile.		
Nombre: Reineta	LOTE: 163LOT	
Nombre Científico: Brama australis	Código 3 FAO: BRU	
Zona de Captura FAO: 87		
Presentación: Filete Congelado IQF	Método de Pesca: Espinel	
Peso Neto: 9.600kg	Unidades: 16	
Fecha Captura 10/06/2013	Fecha Envasado 11/06/2013	F. Consumo Preferente 11/06/2014
Res. Sanitaria N°A19-4733 del 22-03-2012 del Servicio Salud Araucanía Sur.		
		
(02)7441042000017(37)16(3103)009600(10)163LOT		
		
(11)130610(13)130611(15)140611		

Figura 27: Etiqueta Unidad Comercial No Minorista

3.4.3. Implementación trazabilidad

El Sistema de Trazabilidad fue implementado sobre un software desarrollado a medida como parte del proyecto de modernización de la planta de congelados de caleta Queule. Así mismo tiene una serie de equipamiento tecnológico que da soporte físico a todo el sistema. El software y hardware se implementaron bajo la definición de un modelo centralizado de trazabilidad.

La definición anterior nos entrega un modelo en el cual distintos actores a lo largo del proceso productivo van proveyendo los datos a registrar en el sistema. Para esto se ha implementado el software sobre un servidor central con acceso local y remoto, el cual es alimentado con los registros de dispositivos móviles repartidos en distintos lugares de la planta según los requerimientos de información a almacenar. Además el software también provee una interfaz para consultar sobre los datos registrados. Todo lo anterior funciona sobre una red alámbrica e inalámbrica montada en la planta.

Los puntos de registro de datos para la trazabilidad están distribuidos sobre la planta, según el plano de la tabla 3.

Tabla 3: Puntos de registro de datos

#	Descripción	Equipo
1	Registro de datos de subetapa de solicitud.	Terminal fijo
2	Registro de datos subetapas de extracción, entrega y almacenamiento ingreso. Además en este punto se registra el ingreso a etapa de proceso.	Terminal móvil capturador de datos.
3	Registro de datos fecha/hora subetapas fileteo, moldeo, congelación.	Terminal móvil capturador de datos.
4	Registro de datos subetapa empaque.	Terminal fijo.
5	Registro de datos subetapa almacenamiento salida.	Terminal móvil

		capturador de datos.
6	Registro de salida de almacenamiento salida e ingreso a etapa de despacho, en su subetapa de traslado.	Terminal móvil capturador de datos.
7	Registro de datos de temperatura en subetapas de fileteado y moldeo.	Terminal fijo
8	Registro de datos georeferenciales en subetapa traslado.	Dispositivo GPS
9	Registro de datos en subetapa de entrega.	Terminal móvil

Los datos de la etapa de extracción, si bien son capturados por un dispositivo GPS ubicado en las embarcaciones, son recién registrados al momento de la entrega en planta.

Los puntos 8 y 9 realizan sus registros fuera de planta, el primero en el camión de despacho y el otro al momento de realizar la entrega.



Figura 28: Puntos de registro de datos en planta de congelados

3.4.3.1. Software

El software para la trazabilidad se desarrolló para ser ejecutado bajo plataforma web. Para el desarrollo se usó:

- Framework Php Symfony 1.4.8 - Licencia: [MIT License](#)
- Lenguaje Programación PHP 5.3.1 - Licencia: [Licencia PHP](#)
- Framework Javascript: JQuery 1.6.2 - JQuery Mobile 1.0.1 - Licencia [GPL](#) y [MIT](#)
- Base de Datos: Postgresql 9.1 - Licencia [BSD](#)

El software es un sistema que puede correr en diversas plataformas, visualizándose sobre un navegador web.

Además es un sistema multiusuario, aceptando diversos perfiles de acceso. Los perfiles se han configurado en relación a los puntos de ingreso de datos que se visualizan en la figura 28.

Cada perfil ha sido configurado para ser visualizado según el dispositivo de acceso, sea móvil o fijo, adaptándose la visualización de manera automática al dispositivo, lo cual facilita el uso del sistema en dispositivos móviles.

A continuación se muestran algunas vistas del software para la trazabilidad.

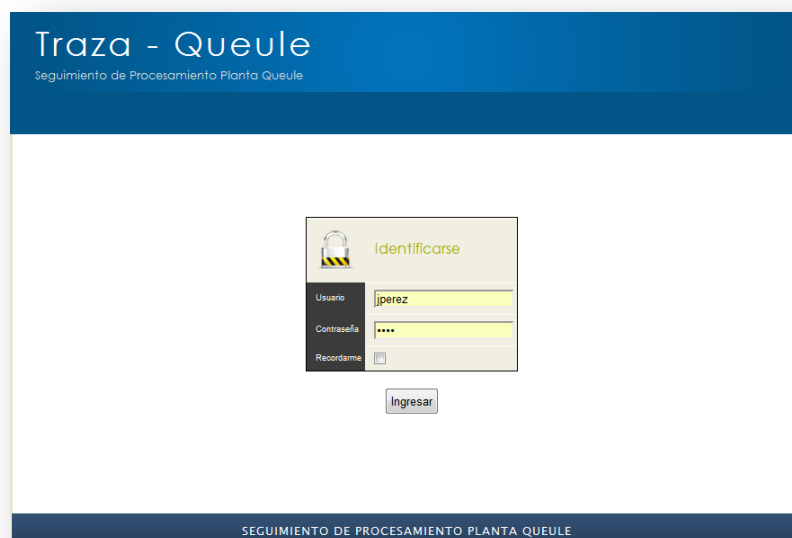


Figura 29: Ingreso al sistema

Traza - Queule Bienvenido [\(Salir\)](#)
 Seguimiento de Procesamiento Planta Queule

EMBARCACIONES EMBARQUES INGRESO DE LOTES MOLDEO EMPAQUE DESPACHO CONTROL CALIDAD

Embarcaciones Registradas

✓ The item was deleted successfully.

Id	Matricula	Nombre embarcacion	Nombre armador	Rut armador	Activa	Acciones
6	1244-SDA	El Lobo Marino				Edit Delete
1	1234-dfghk	Chacón	Juan Lagos P.	5873123-0	✓	Edit Delete
2	234555	La Petronila	Pedro	19937485-0	✓	Edit Delete
4	23434567dsdf	San Juan	Pedro Molina	6123456-9	✓	Edit Delete

4 results

Delete

Matricula

Nombre embarcacion

Nombre armador is empty

Rut armador is empty

Uri foto embarcacion is empty

Uri foto armador is empty

Activa

SEGUIMIENTO DE PROCESAMIENTO PLANTA QUEULE

Figura 30: Embarcaciones proveedoras de materia prima

Traza - Queule Bienvenido [\(Salir\)](#)
 Seguimiento de Procesamiento Planta Queule

EMBARCACIONES EMBARQUES INGRESO DE LOTES MOLDEO EMPAQUE DESPACHO CONTROL CALIDAD

Epaque de Productos

SEGUIMIENTO DE PROCESAMIENTO PLANTA QUEULE

Figura 31: Opciones en sección empaque

Traza - Queuele Bienvenido [\(Salir\)](#)
 Seguimiento de Procesamiento Planta Queuele

GESTIONAR DATOS USUARIOS DEFINIR ETAPAS DE TRAZABILIDAD CARACTERÍSTICAS LOTES CARACTERÍSTICAS SUBLOTES

Etapa lote List

<input type="checkbox"/>	Id	Nombre	Descripcion	Activa	Acciones
<input type="checkbox"/>	2	Ingreso a Planta		✓	Edit Delete
<input type="checkbox"/>	3	En Cámara de Ingreso		✓	Edit Delete
<input type="checkbox"/>	4	Ingreso a Procesamiento		✓	Edit Delete
<input type="checkbox"/>	5	Moldeo		✓	Edit Delete
<input type="checkbox"/>	1	Sin Especificar	Disponible Para Cambios	✓	Edit Delete
<input type="checkbox"/>	6	Túnel		✓	Edit Delete
<input type="checkbox"/>	7	Empaque		✓	Edit Delete
<input type="checkbox"/>	8	Empacado		✓	Edit Delete

5 results

[New](#)

Nombre

Descripcion

is empty

Activa

SEGUIMIENTO DE PROCESAMIENTO PLANTA QUEUELE

Figura 32: Backend, lista de etapas del proceso

Traza - Queuele Bienvenido [\(Salir\)](#)
 Seguimiento de Procesamiento Planta Queuele

EMBARCACIONES EMBARQUES INGRESO DE LOTES MOLDEO EMPAQUE DESPACHO CONTROL CALIDAD

Lotes en Túneles

ID Lote	Tipo Producto	Peso	Ingresar
2	Pejegallo	peso	A Empaque
1	Reineta	peso	A Empaque
3	Corvina	peso	A Empaque
4	Reineta	peso	A Empaque
Lote	Tipo Producto	Peso	Ingresar

SEGUIMIENTO DE PROCESAMIENTO PLANTA QUEUELE

Figura 33: Lotes en Túneles de Frío



Figura 34: Interfaz para dispositivos móviles

Por otro lado el software permite que el consumidor final pueda consultar acerca del historial del producto adquirido. Para esto debe ingresar vía un navegador conectado a internet, al link impreso en la etiqueta y después ingresar el número de lote comercial impreso también en la etiqueta. El sistema le responderá con la

información trazada en sus etapas de captura, proceso y despacho. Desde dispositivos móviles puede acceder a la información mediante el código QR impreso en cada etiqueta.

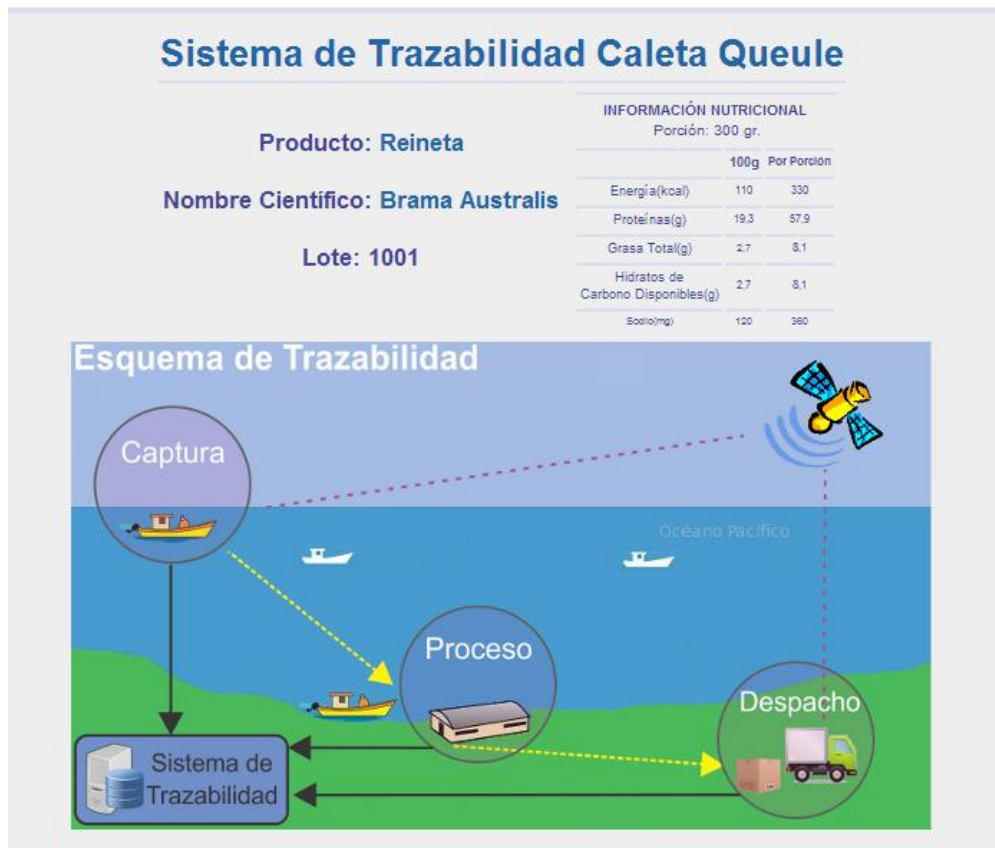


Figura 35: Información trazada 1

CAPTURA				
Fecha	Zona de Captura	Embarcación	Método de Captura	Almacenamiento
10-06-2013	38.40 Sur 74.10 Oeste	Lancha Cristóbal	Espinel	Cámara Entrada a -15°C

PROCESO				
Fecha	Presentación	T° Túnel	Tiempo Proceso	Almacenamiento
11-06-2013	Filete Congelado IQF	-30°C	5 horas	Cámara Salida a -15°C

DESPACHO			
Fecha	Hora	Destino	T° despacho
12-06-2013	07:30 hrs.	Feria Gastronómica Marina de Valdivia	-18°C

Figura 36: Información trazada 2

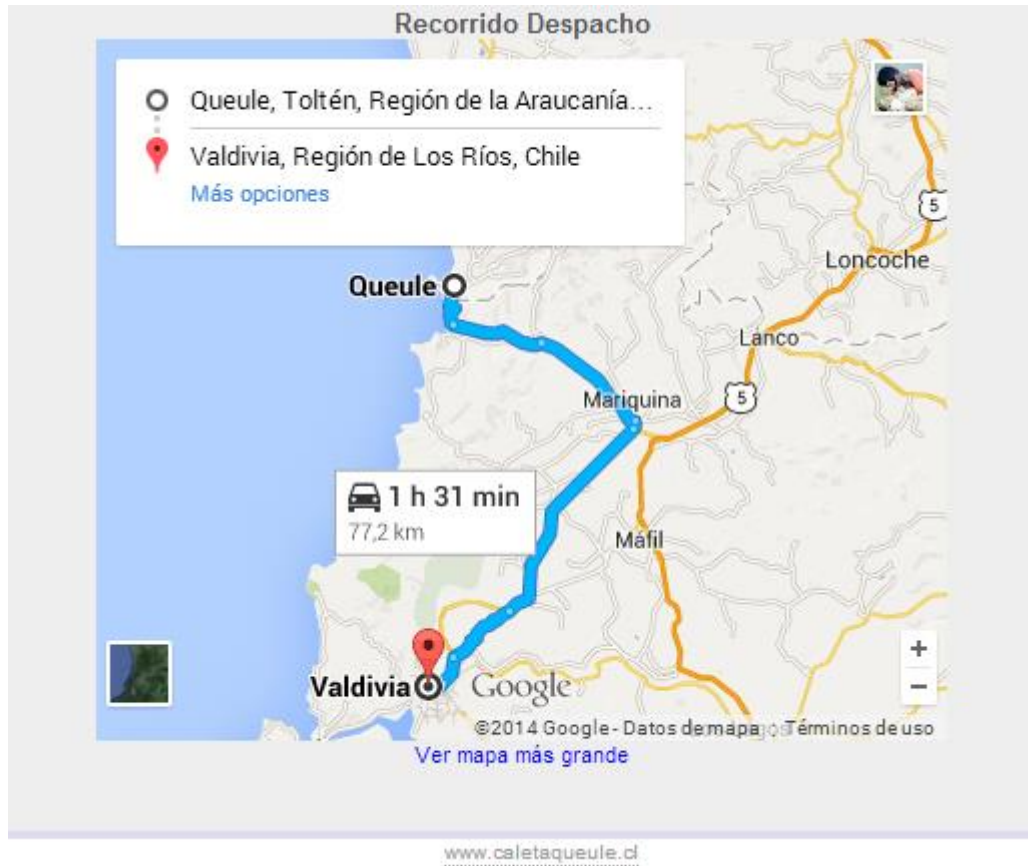


Figura 37: Información trazada 3

3.4.3.2. Infraestructura

Para el soporte físico del sistema de trazabilidad se consideró la implementación de una red interna que permita la interconectividad entre distintos equipos con el software. Los equipos principales que conforman la infraestructura de red son:

- Servidor Dell PowerEdge T110 II Chassis with Cabled 3.5 Hard Drives
- Air802Switch 24b GigaLan
- Dos Access Point NanoStation M2

Por otro lado se adquirieron equipos que permitieran la captura de datos hacia el sistema de información (capturadores de datos móviles). Considerando las necesidades de movilidad dentro de la planta, junto a las condiciones ambientales de los espacios de trabajo, se determinó en la mayoría de los puntos el uso de terminales móviles con conexión inalámbrica para acceder al sistema de

información. Los colectores de datos adquiridos fueron Honeywell Dolphin 6500, los cuales cuentan con WLAN y Bluetooth. Además poseen un lector de código de barras lineal-2D, un grado de protección IP54 y sistema operativo Microsoft® Windows CE 5.0. Este equipo es adecuado para funcionar dentro de las condiciones de temperatura y humedad que existen dentro de la planta.



Figura 38: Dispositivo móvil capturador de datos

Con el fin de imprimir etiquetas, además de ingresar y visualizar datos, se adquirieron dos equipos fijos, ELO Touchscreen 15E1 All-in-One, a los cuales se les instaló el sistema operativo Debian/GNULinux. Al igual que los dispositivos móviles, estos equipos son adecuados para las condiciones ambientales de trabajo en la planta.



Figura 39: Equipos fijos All-in-One

Para la impresión de etiquetas se utilizaron dos impresoras Zebra S4M para trabajo industrial, con las siguientes características:

- Velocidad de impresión de 15,2cm/seg
- Resolución 203 dpi .
- Ancho etiqueta 10,4 cm. - Largo Máximo 398,8cm.



Figura 40: Impresora de etiquetas

Para otros puntos, ubicados dentro de oficinas, se adquirieron computadores de escritorio all-in-one marca Compaq.

Para la obtención de los datos relacionados con la navegación y la captura de productos se utilizaron dos equipos GPS Garmin Map421S.



Figura 41: GPS con ecosonda

Para el seguimiento georreferencial en la etapa de despacho se adquirió un dispositivo GPS TK 103-2, el cual transmite los datos de ubicación por medio de una red 3G.

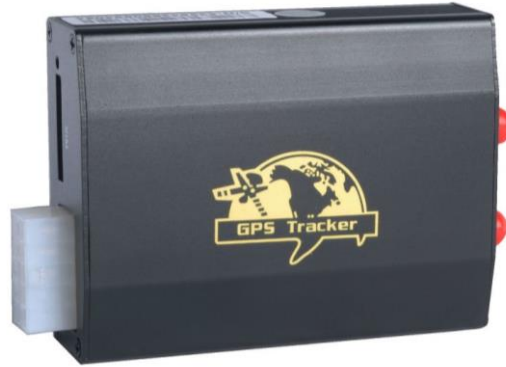


Figura 42: GPS Tracker

Conclusiones

El uso de Tecnologías de la Información puede convertirse en una poderosa herramienta para apoyar el desarrollo de la actividad productiva de la pesca artesanal, siempre y cuando la aplicación de éstas, estén enmarcadas dentro de un plan estratégico que de sentido y dirección a cualquier proyecto de desarrollo.

A través de esta memoria hemos visto primeramente la situación precaria de la pesca artesanal en Chile. Podemos concluir que diversos factores han ido mermando la actividad, en donde las políticas públicas han mantenido a la pesca artesanal en una posición de desmedro, siendo incapaces de generar proyectos eficaces de desarrollo que logren mejorar la situación de una actividad con gran valor económico, social y cultural para el país. Con lo anterior como escenario, hemos dado cuenta también de la creciente demanda en los principales mercados del mundo, para que la producción de alimentos para el consumo humano de garantías en términos de seguridad alimentaria.

Con lo anterior como base, en segunda parte hemos abordado el requerimiento central de este trabajo, la implementación de un Sistema de Trazabilidad. En base a las definiciones, alcances y necesidades que lo fundamentan, podemos concluir que un sistema de trazabilidad aplicado en la actividad productiva pesquera artesanal, resultará de gran apoyo para el desarrollo de ésta, en términos de proveer una herramienta que dé cuenta de una producción de calidad, inocua, legal y sustentable. Lo anterior lo vemos sustentado también en el hecho que las principales normativas a nivel mundial y nacional apuntan a la obligación de contar con sistema de trazabilidad.

Como tercera parte y final, hemos expuesto los aspectos más relevantes del proceso de análisis, diseño e implementación de un Sistema de Trazabilidad para la Planta de Congelados de los pescadores artesanales de Caleta de Queule. En relación a esto concluimos que un elemento importante en términos de innovación, era la incorporación de Tecnologías de la Información, las cuales dieran soporte al Sistema de Trazabilidad. En este sentido, y considerando las directrices que nos da el Plan de Modernización y Desarrollo, se determinó que el Sistema de

Trazabilidad entrega una serie de posibilidades para la agregación de valor a los productos de la planta.

Por último, podemos decir que la aplicación de Tecnologías de la Información, pueden ser un elemento relevante a la hora de apuntar al desarrollo de actividades artesanales o de producción a menor escala. En el caso de la pesca artesanal, las innovaciones tecnológicas pueden ser de gran apoyo para proyectos cooperativos en los cuales se busque un desarrollo productivo sustentable, elemento que a su vez puede convertirse en un aspecto diferenciador que de valor a los productos de una actividad que necesita en forma urgente políticas públicas que reviertan la situación de desmedro de las últimas décadas.

Bibliografía

- AECOC, 2010. *Guía de Trazabilidad de Productos Envasados*, Asociación Española de Codificación Comercial.
- Asociación Española de Normalización y Certificación, 2008. *Trazabilidad en la cadena de alimentos para alimentación humana y animal: principios generales y requisitos básicos para el diseño e implementación del sistema: (ISO 22005:2007)*, AENOR, 2008.
- Briz & de Felipe, s.f. *Seguridad Alimentaria y Trazabilidad*, Madrid.
- FAO, 2012. *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura*, Roma.
- Gonzalez, A., 2005. Implantación de la trazabilidad en el sector pesquero. En: *La Comercialització del peix fresc / La comercialización del pescado fresco*. s.l.:[http://docum.azti.es/AZTIIntranet/aztipub.nsf/vwIntranet/041245D6533C7B89C1256FDB003CB06C/\\$File/trazabilidad%20en%20sector%20pesquero.pdf](http://docum.azti.es/AZTIIntranet/aztipub.nsf/vwIntranet/041245D6533C7B89C1256FDB003CB06C/$File/trazabilidad%20en%20sector%20pesquero.pdf).
- González, y otros, 2013. *Propuesta de Política Pública de Desarrollo Productivo para la Pesca Artesanal*, s.l.: http://www.subpesca.cl/publicaciones/606/articulos-80500_recurso_1.pdf.
- GS1 Chile, s.f. *Gs1 Chile*. [En línea]
Disponibe en: <http://www.gs1chile.org/>
[Último acceso: 10 06 2014].
- GS1 Guatemala, s.f. *GS1 Guatemala*. [En línea]
Disponible en:
http://www.gs1gt.org/servicios/publicaciones/boletin_gs1_128.html
[Último acceso: 11 06 2014].
- GS1, 2009. *Manual Mundial del Usuario GS1*.
- Ocaña, G., 2002. La trazabilidad en los productos de la pesca. *Distribución y Consumo*, Marzo-Abril, pp. 20-24.
- Pezo, D., 2010. *Modernización y desarrollo de la actividad pesquera artesanal de Caleta Queule, IX Región*.
- Pezo, D., García, M. & Ibacache, I., 2011. *Primer Informe Modernización y Desarrollo de la Actividad Pesquera Artesanal de Caleta Queule, IX Región*.
- Reglamento Comunidad Europea N° 1224/2009 DEL CONSEJO, de 20 de noviembre de 2009 por el que se establece un régimen comunitario de control para garantizar el cumplimiento de las normas de la política pesquera común.

Reglamento Comunidad Europea N° 178/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 28 de enero de 2002 por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

Reglamento de Ejecución Unión Europea N° 404/2011, de 8 de abril de 2011 que establece las normas de desarrollo del Reglamento (CE) N° 1224/2009 del Consejo por el que se establece un régimen comunitario de control para garantizar el cumplimiento de las normas de la política pesquera común.

Sánchez, R., 2008. *Introducción a la Trazabilidad: un primer acercamiento para su comprensión e implementación.*

SERNAPESCA, 2012a. *Trazabilidad Productos Pesqueros, Norma Técnica.*

SERNAPESCA, 2012b. *Programa de Aseguramiento de Calidad, Norma Técnica Sección 2.*

SERNAPESCA, 2013a. *Programa de Aseguramiento de Calidad, Norma Técnica Sección 3.*

SERNAPESCA, 2013b. *Programa de Habilitación de Plantas Pesqueras, Buques Factorías y Embarcaciones, Norma Técnica Sección 3.*

SUBPESCA, 2013. *Estado de situación de las principales pesquerías chilenas, 2012.*, Valparaíso.