

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE GESTIÓN Y ALTA DIRECCIÓN**



**Factores críticos del componente producción de la cadena de suministro  
en la pequeña minería de Ancash**

Trabajo de investigación para obtener el grado académico de Bachiller en Gestión  
presentado por:

ESCOBAR BADA, Mario Ivan  
GALINDO MORENO, Samuel Moises

Asesorados por: Mgtr. Martha Patricia Puente de la Vega Mendigure

Lima, Enero del 2021

# TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1. Problema de la investigación.....	3
2. Objetivos.....	6
2.1. Objetivo general.....	6
2.2. Objetivos teóricos.....	6
2.3. Objetivos contextuales.....	6
3. Justificación.....	6
4. Viabilidad.....	7
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	9
1.1. Concepto de la cadena de suministros.....	9
1.2. Elementos de la cadena de suministro.....	10
1.3. Otros elementos de la cadena de suministro.....	11
1.4. Producción.....	13
2. Describir los modelos teóricos de la cadena de suministro.....	13
2.1. Modelo SCOR.....	13
2.2. Modelo Vendor Managed Inventory (VMI).....	14
2.3. Modelo CPFR.....	14
2.4. Modelo escogido a utilizar: Modelo SCOR.....	15
3. Describir investigaciones similares sobre cadena de suministro y modelos de gestión....	19
CAPÍTULO 3: MARCO CONTEXTUAL.....	21
1. Conocer el contexto del sector minero a nivel nacional.....	21
1.1. Etapas de la minería.....	21
1.2. Inversiones privadas en la minería.....	22
1.3. Las empresas del sector minero.....	23
1.4. Commodities a nivel nacional.....	24
1.5. El Canon minero.....	26
1.6. Relaciones con la comunidad.....	27
2. Conocer el contexto del sector minero en Ancash.....	27
2.1. Minería de Ancash.....	28
2.2 Commodities en la minería de Ancash.....	29
3. Relacionar la cadena de suministro de la pequeña minería en Ancash con el modelo SCOR.....	30
3.1. Cadena de suministro del sector minero.....	30
3.2. Las plantas concentradoras en la minería de Ancash.....	32

3.3. Relación de la cadena de suministro de una planta concentradora y modelo el SCOR.....	33
CONCLUSIONES.....	35
REFERENCIAS.....	37



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo SCOR.....	18
Figura 2: Modelo SCOR y Cadena de suministro.....	19
Figura 3: Cadena de suministro del sector minero.....	31



## RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad, el sector minero representa una parte considerable del PBI nacional, además de ser una actividad productiva que impulsa mediante el canon la construcción de obras regionales que ven beneficiadas a las localidades donde tiene lugar la mina. En la localidad de Ancash existe un gran número de pequeños mineros y mineros artesanales lo cuales representan un gran porcentaje no solo del sector minero de la región sino también del país; sin embargo, en sus cadenas de suministros existe la posibilidad que se encuentren con distintos cuellos de botellas que generan una demora y deficiencia en la entrega del producto final por lo que es importante identificarlos especialmente en un componente muy importante de la cadena como es el de producción. Para el trabajo de investigación se empleó el modelo SCOR como modelo de referencia para poder comprender la cadena de suministros de la pequeña minería en sus cuatro niveles centrándose únicamente en el macroproceso de producción y de esta manera al momento de hacer una revisión en los siguientes niveles, se pueda determinar cuáles son los factores críticos que afectan la cadena de suministros de los pequeños mineros y mineros artesanales de Ancash.

Palabras clave: Cadena de suministro, producción, SCOR, pequeña minería, Ancash.

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años la minería ha sido un sector de relevancia para el Perú, pues contribuye a que la economía del país crezca, fomenta a que haya mayores puestos de trabajo y brinda una tributación al Estado, que luego es convertido en canon minero, la cual genera desarrollo social y económico. Esto también beneficia a las diferentes regiones dentro del Perú, sobre todo a aquellas donde la minería es parte fundamental para el funcionamiento de la región, este es el caso de Áncash, donde existen empresas de pequeña, mediana y gran minería, las cuales poseen una cadena de suministros que les permite realizar sus operaciones de forma correcta.

A pesar de ello, en la pequeña minería existen diversos factores que entorpecen la cadena de suministros de la producción, lo cual genera ineficiencias que influyen negativamente en la calidad del producto final (mineral concentrado). De esta forma, se considera necesario poder solucionar esta problemática descrita, por ello, se busca analizar diversos modelos de referencia, los cuales permitirán que la cadena de suministros en la producción de minerales en la pequeña minería de Áncash pueda ser más eficiente y eficaz permitiendo obtener un producto de alta calidad.

Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, este trabajo de investigación tiene como objetivo principal determinar los factores críticos del componente de producción de la cadena de suministros de la pequeña minería en Ancash. De esta forma, se busca centrarse en el área de producción de las pequeñas mineras donde se encuentran las plantas concentradoras, que son fundamentales para obtener un producto de calidad, ya que es en esa etapa donde se presentan mayores problemas, que luego afectan negativamente al mineral concentrado que es el producto final.

A partir de ello, este trabajo de investigación posee 3 capítulos. En el primer capítulo, se plantea el problema de la investigación, los objetivos tanto teóricos como contextuales, la justificación del objeto de estudio y, por último, la viabilidad de la investigación. En el segundo capítulo se presenta el marco teórico en el cual se detalla lo que es la cadena de suministros, sus componentes y su importancia. También, se explican 3 modelos de referencia de la cadena de suministros, para luego elegir una, detallar su importancia y cómo funciona. Para finalmente describir investigaciones similares sobre la cadena de suministros y los modelos de referencia.

En el tercer capítulo se aborda el marco contextual, en el cual se conocerá el contexto minero nacional y se mencionan los principales commodities y empresas mineras en el Perú. Luego, se conocerá el contexto minero de Áncash y se detallará los minerales más vendidos y las

empresas mineras que más aportan en la región. Por último, se relacionará la cadena de suministros de la pequeña minería en Áncash con el modelo de referencia elegido. Finalmente se presentarán las conclusiones de este trabajo de investigación y se aportarán posibles temas de estudio para el curso de Seminario 2.



## **CAPÍTULO 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En este trabajo de investigación se busca estudiar los factores críticos del componente producción en la cadena de suministros del sector minero en Áncash. Para ello, se mostrará, en primer lugar, el planteamiento de la investigación, el cual está relacionado en mostrar de manera general algunos inconvenientes que pueda tener la cadena de suministros del sector minero en Ancash. En segundo lugar, se mostrarán los objetivos de la presente investigación y finalmente se explicará la justificación de este estudio.

### **1. Problema de la investigación**

Hoy en día existen diferentes sectores de alta relevancia para el Perú uno de ellos es la minería. Este rubro es una actividad primordial, pues durante muchos años ha ayudado a que el Perú crezca sostenidamente, esto se debe principalmente a las exportaciones de minerales. Según el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmin) “significaron entre el 2002 y 2015, el 77% del valor total de las exportaciones peruanas; además, durante esos años, las inversiones mineras crecieron 1131%; es decir, se multiplicaron en cerca de doce veces” (2017, p. 21). Esto demuestra cómo el sector minero influye y forma parte medular de la economía peruana. Además de poseer un porcentaje importante del PBI del Perú, puesto que según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) (s.f.) la minería representó el 12.2% del PBI nacional del 2019, teniendo en cuenta que en los años 2018 (12.5%), 2017 (13.1%) y 2016 (13%) la tendencia se mantuvo alta.

Es importante mencionar que el INEI recalca que la minería en contraste con otras actividades económicas como la Pesca (0.3%), Agricultura (5.4%), Construcción (5.9%), Comercio (10.5%) o Electricidad y Agua (1.9%), aporta mayor porcentaje al PBI que las antes mencionadas (s.f.). Esto reafirma el hecho de que el rubro minero tiene mucha preponderancia en la economía peruana. De acuerdo al Reporte Semestral del Monitoreo del Mercado de Productos Mineros (2019), hecho por Osinergmin, los principales metales exportados por el Perú son la plata, cobre, oro, zinc y plomo; estos son extraídos por las principales mineras del país como Southern Perú, Antamina, el Brocal, Buenaventura.

En base a lo señalado se entiende que este país es netamente minero pues posee ciertas regiones en las cuales existe una alta explotación de minerales: La Libertad (5.1%), Cajamarca (5.2%), Apurímac (8%), Cuzco (12.8%), Arequipa (15.2%) y Ancash (13.5%) (INEI, 2018). Según el Instituto Peruano de Economía (IPE) la economía de esta región se concentra en la minería, ya que este rubro aporta el 49.8% del PBI regional, una proporción mayor al del



promedio nacional que es 14.1% (2018). Además, en la región Ancash “la expansión acumulada de la economía regional es de 23% resultando casi un tercio de la expansión territorial promedio”. (IPE, 2018).

Se demuestra así que la minería influye en la economía de Ancash, ya que la extracción de minerales sigue siendo importante para la economía de la región. Todo lo obtenido por parte de la minería es llamado canon minero, que representa el 40% de la inversión pública de la región, la cual busca desarrollar un mayor progreso social y económico en los ciudadanos ancashinos (IPE, 2019). Entre las mineras más importantes de esta región se encuentra Antamina, Barrick Misquichilca, Santa Luisa; teniendo en cuenta que los minerales de más relevancia son la plata, zinc, plomo, cobre y oro. (INEI, 2017)

Dentro de la minería ancashina existen diversas empresas relacionadas a la pequeña, mediana y gran minería, las cuales buscan constantemente ir generando beneficios económicos para poder ir creciendo progresivamente. Para lograr ello, los minerales extraídos recientemente de las minas pasan por un proceso en el cual son transformados hasta obtener el mineral concentrado que vendría a ser el producto final. Osinergmin (2017) menciona que existen 3 etapas, la primera es la exploración y explotación, en la cual el mineral extraído es transportado hacia las plantas concentradoras. La segunda es el beneficio en el cual la materia prima es transformada en concentrado mediante las plantas procesadoras. La última etapa es la comercialización la cual incluye el almacenamiento, el embarque y la venta de los productos mineros a los consumidores finales. Para esta investigación se va a centrar esta investigación es en la del beneficio.

Dentro del proceso de transformación de los minerales existe una cadena de suministros la cual por definición es el conjunto de las partes involucradas para satisfacer la petición de un cliente, esta cadena de suministro incluye a todos los actores como fabricantes, proveedores, transportistas, almacenistas, vendedores y clientes (Chopra & Meindl, 2008). Esta tiene incluida la logística la cual es “el proceso de manejar estratégicamente la adquisición, el movimiento y el almacenamiento de materiales, partes e inventario acabado (y el flujo de información correspondiente) a través de la organización” (Christopher, 2011 pp. 2). Teniendo en cuenta estos conceptos, las empresas del sector minero intentan constantemente buscar formas de ser mucho más eficientes para poder evitar costos innecesarios en la cadena de suministros; sin embargo, en la mayoría de casos esto no sucede.

Según Freire (2006), en el sector minero el “Just in Time”, como estrategia, es casi imposible, pues la mayoría de minas se encuentran en lugares inhóspitos y de difícil acceso; por ello, los niveles de inventario suben, lo que puede generar sobre stock, así mismo, la

complejidad en las operaciones y lo poco predecible que es el sector, genera niveles de obsolescencia altos, lo que representa pérdidas económicas. También, en el rubro minero se presentan cuellos de botella, lo cual afecta negativamente a la cadena de suministros, pues no se logra obtener la eficiencia ni la eficacia deseada, lo que genera, finalmente, un producto sin la calidad esperada (Accenture, Citado en Arango et al., 2010).

Hay que tener en cuenta que, con el crecimiento continuo del sector, se vuelve difícil controlar los costos del proceso de producción, es así que Javier Cox, Gerente General del Consejo Minero, muestra preocupación, pues la alta demanda requiere mayores niveles de eficiencia e innovación; no obstante, muchas veces se pierde el control (Revista Negocios Globales, 2008). Todos estos son parte del problema empírico que son los factores críticos que influyen negativamente en la cadena de suministros del componente producción en el sector minero de Áncash.

Como se puede ver existen diversos problemas que afectan a la cadena de suministros del sector minero, las cuales forman parte de los diferentes factores críticos que entorpecen la cadena de suministros. Esto es reforzado por EY Perú (2017), pues menciona los 10 principales riesgos en la industria minera. En lo que destaca la carencia de habilidades por parte de los trabajadores lo que podría generar cuellos de botella. También, se encuentra la falta de infraestructura logística para transportar los minerales por el difícil acceso que existe para ingresar a las bases mineras. Además, del control del dinero que va de la mano con la pérdida de manejo de los costos. Todos estos son los factores críticos que afectan a la cadena de suministros en la etapa de producción de una minera generando ineficiencias que influyen negativamente en la calidad del producto final.

Esto lo reafirma Ríos (2014), pues menciona que la falta de calidad dentro de una empresa es consecuencia de no ser productivos ni eficientes, lo cual hace que no se brinde un producto de acuerdo a los estándares esperados. Esta problemática que está presente en el sector de la minería, se busca aplacarla mediante el uso de un modelo de referencia, el cual busca que haya un correcto accionar de la cadena de suministros. Para ello, se busca analizar los diversos modelos como el SCOR, CPFR y VPM, que son los más usados y valorados. A partir de ello, se buscará comparar los distintos modelos con el objetivo de poder elegir el que más se adecue a la problemática ya descrita en la cadena de suministros del sector minero. Hay que tener en cuenta, que además de la teoría, se cuenta con literatura empírica que permitirá obtener un análisis más integral.

## **2. Objetivos**

### **2.1. Objetivo general**

Determinar los factores críticos del componente de producción de la cadena de suministros de la pequeña minería en Áncash

### **2.2. Objetivos teóricos**

- Comprender la cadena de suministros
- Describir los modelos teóricos de la gestión de la cadena de suministro
- Describir investigaciones similares sobre la cadena de suministro

### **2.3. Objetivos contextuales**

- Conocer el contexto del sector minero nacional
- Conocer el contexto del sector minero en Áncash
- Relacionar la cadena de suministro de la pequeña minería en Áncash con el modelo SCOR

## **3. Justificación**

La investigación a realizar está enfocada en una de las actividades económicas con gran repercusión en nuestro país, donde esta genera un efecto multiplicador en beneficio de no solo de la empresa sino también del país, la cual es el caso de la minería. Según Benavidez (2012), la actividad minera cumple un rol de gran envergadura, pues influye en el crecimiento y desarrollo del país, ya que contribuye activamente en las exportaciones nacionales, compras e inversiones, lo cual genera un desarrollo económico en el Perú. La minería en el Perú está creciendo continuamente, esto se ve reflejado en las fuertes inversiones que se están realizando, ya que, según el Ministerio de Energía y Minas, MINEM, en el 2017 las inversiones fueron de US \$3,928 millones, generando un crecimiento de 17.8% con respecto al año anterior (2018b).

Esto demuestra que se está impulsando el rubro minero, lo cual va a permitir que las empresas dentro de este sector crezcan y que la producción y extracción de minerales, por ende, sean mayores progresivamente. Esto conlleva a que tanto la logística y la cadena de suministros de las diversas compañías mineras sean más tediosas y difíciles de manejar ya que, a más inversión, más grande será el nivel producción a realizar. Por ello Freire (2006), menciona que hay mucha complejidad en las operaciones de una minera, pues, a la larga se van a presentar dificultades y si es que no se solucionan de manera adecuada, va a tener como consecuencia pérdidas económicas.

Por esta razón, al ver cuán impactante es el sector minero para el país y como el crecimiento progresivo ha generado que las empresas tengan muchas complicaciones en sus operaciones, lo que se pretende es analizar la cadena de suministros del sector minero, en específico la etapa de beneficio; pues esta es de suma relevancia para las compañías mineras, ya que no solo están involucradas estas, sino que engloba a toda una red de actores, que es su cadena de suministros. Alexander Correa (2008) explica el objetivo de dicha cadena: “la Supply Chain Management o Cadena de suministro (SCM) busca coordinar e integrar adecuadamente los procesos logísticos de la cadena de suministro con el fin de mejorar su desempeño, lo cual puede implicar aumentar la eficiencia y atender adecuadamente las necesidades de los clientes”. Acorde con lo anterior, el buscar determinar factores críticos de la cadena de suministros con el fin de poder mejorarlos generaría un mejor desempeño de la misma, lo cual favorece a toda la red de actores involucrada con la consolidación de las relaciones con los proveedores, entregando los materiales adecuados y agilizando el proceso transformativo evitando desperdicios y mejorando a la calidad del producto el cual recibirán los comercializadores.

Como se puede ver, la cadena de suministros muestra ser importante para la gestión de una empresa. También es de relevancia mencionar que “estas representan entre el 50% y el 70% del total de costos de la empresa” (Vargas & GS1 Citado en Paz, 2017 pp. 4), reflejando lo fundamentales que son, por ello se convierte en un elemento clave para el éxito. Además, según Porter “en el futuro, la competencia no se dará de empresa a empresa, sino más bien de cadena de suministros a cadena de suministros” (Citado en Altez, 2017, pp. 36). Esto demuestra que analizar y estudiar la cadena de suministros es de suma importancia para que las empresas sigan creciendo y esto no es ajeno en el rubro de la minería.

Finalmente, se puede decir que el presente trabajo resulta de interés para los alumnos que están investigando sobre el tema y para la Facultad de Gestión y Alta Dirección (FGAD) de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), pues al tener la oportunidad de realizar un trabajo de investigación de gran importancia como está, estudiando la cadena de suministros de una minera con un enfoque en el beneficio, va a generar una gran experiencia educativa, lo cual permitirá poner en práctica los diferentes conocimientos que se han adquirido durante la etapa universitaria en la FGAD en los últimos años, teniendo en cuenta que el tema elegido no ha sido profundizado a detalle, por lo cual el trabajo vendría a ser un gran aporte para las ciencias de la gestión.

#### **4. Viabilidad**

El grupo encargado de la investigación está conformado por dos integrantes los cuales actualmente se encuentran en la parte final de la malla curricular de la carrera de Gestión con la

disponibilidad de tiempo para el desarrollo de esta tesina. Asimismo se cuenta con la ventaja de que los libros relacionados al marco teórico se encuentran en abundancia en bibliotecas virtuales con acceso a ellos vía formato PDF, mientras que los documentos relacionados al marco contextual se han encontrado informes, papers, investigaciones que se encuentran en las páginas oficiales de instituciones relacionadas al gobierno como es el caso del MINEM, IPE, Osinergmin; así como tesis de pregrado y maestrías relacionadas a la minería a las cuales tenemos acceso virtual vía formato PDF. Hasta el momento se cuenta con 61 fuentes entre artículos, tesis e informes. Por lo comentado, se observa una gran facilidad para el acceso a dicha información y no habría limitación alguna para profundizar aún más en los conceptos de dicha investigación.



## **CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO**

En el siguiente capítulo se explicará, en primer lugar, sobre el concepto y los elementos de la cadena de suministros; en segundo lugar, se detallará sobre los distintos modelos de gestión de la cadena de suministro, para luego escoger una. Finalmente, se describirán las investigaciones similares sobre la cadena de suministros relacionados con los diferentes modelos de gestión.

### **1. Comprender la cadena de suministros y sus componentes**

#### **1.1. Concepto de la cadena de suministros**

La definición de cadena de suministros ha ido evolucionando por muchos años, sin embargo, el primero en mencionarlo fue Keith Oliver, consultor de Booz Allen Hamilton, en una entrevista en el año 1982. Desde entonces este concepto se afianzó y comenzó a ser utilizado de manera más frecuente en el mundo empresarial. De esta forma, muchos autores empezaron a investigar más a fondo la delimitación teórica de la cadena de suministros con el objetivo de poder ayudar a entender de forma más detallada en lo que consiste el concepto y como este ha ido cambiando durante los años.

La cadena de suministros, según Castro et al., es un proceso que busca alcanzar una visión clara del suministro basado en el trabajo conjunto de clientes, consumidores, y vendedores para anular los costos que no agregan valor, mejorando la calidad, el cumplimiento de los pedidos, mayor velocidad, y para introducir nuevos productos y tecnologías (2019). De igual manera, el Council Supply Chain Managment Professionals (CSCMP) menciona que

“la gestión de todas las actividades de la cadena de suministro para maximizar el valor al cliente y lograr una ventaja competitiva sostenible. Las actividades de la Cadena de Suministro involucran todo, desde el desarrollo de producto, abastecimiento, manufactura hasta la logística, así como los sistemas de información necesarios para coordinar estas actividades” (2016).

Asimismo, según Coyle et al., la cadena de suministro “está integrada por un conjunto extenso de empresas que engloba desde los proveedores hasta los clientes indirectos (2013). Asimismo, mencionan que “otra perspectiva considera a la administración de la cadena de suministro como una red que conecta los sistemas logísticos y las actividades relacionadas de todas las organizaciones individuales que componen una cadena determinada” (Coyle et al., 2013, pp. 35).

Mientras que Giménez (2001), definió a la cadena de suministro adoptada de la Global Supply Chain Forum de 1998, como la integración de los procesos de negocio clave que proporcionan los productos, servicios, e información que aportan valor al cliente desde el consumidor final hasta los primeros proveedores. Finalmente, La Londe y Masters (1994), sostuvieron que la cadena de suministro es la entrega del valor económico al cliente por medio de la administración sincronizada del flujo físico de bienes con información asociada de las fuentes de consumo.

A partir de lo antes mencionado la definición que se utilizará para la presente investigación es que la cadena de suministros es un gran conjunto de empresas la cuales forman una red que está compuesta por los proveedores, distribuidores, transportistas, fabricantes, almacenistas, vendedores y los clientes. Todos estos buscan anular costos que no generan valor, maximizar el valor económico al cliente, mejorar la calidad, mejorar los tiempos de entrega, cumplimiento de los pedidos. Es decir, lograr una ventaja competitiva sostenible.

También, es importante comprender que “el objetivo de una cadena de suministro debe ser maximizar el valor total generado”. Teniendo en cuenta que “el valor que una cadena de suministro genera es la diferencia entre lo que vale el producto final para el cliente y costos en que la cadena incurre para cumplir la petición de este” (Chopra y Meindl, 2008, p. 5). Esto a lo largo permitirá beneficiar a todos los que forman parte de la cadena de suministros. Asimismo, Pullido (2014) menciona que hay que tener en cuenta la forma en la que un producto obtiene valor, pues está transita por diversos procesos de la cadena de suministros, este valor es al que llaman “valor agregado”. Por ello, si un proceso no logra añadir valor al producto, significa que el propio mercado eliminará esa parte que no genera nada al producto (Pullido, 2014, p.24). A partir de lo dicho por Chopra, Meindl y Pullido se puede afirmar que la cadena de suministros tiene como objetivo maximizar el valor agregado con el objetivo de brindar un mejor producto. Para ello, busca que todas las partes involucradas en el proceso agreguen más valor al producto, pues de lo contrario no serán tomadas en cuenta.

## **1.2. Elementos de la cadena de suministro**

La cadena de suministros, según Lambert y Stock (2001), posee tres elementos de importancia, estos son los componentes, la estructura y los procesos. En primer lugar, los componentes, que vienen a ser los nexos que se generan entre los distintos procesos que existen dentro de una cadena de suministros. En segundo lugar, la estructura la cual hace referencia a todos los individuos que poseen alguna relación en los procesos que se pueden hallar en la cadena de suministros. En tercer y último lugar, se encuentran los procesos que son aquellas

tareas las cuales son ejecutadas por cada uno de los miembros que forman parte de la cadena de suministros.

### **1.3. Otros elementos de la cadena de suministro**

Dentro de la literatura hecha por Lambert y Stock (2001), refieren que al analizar más detalladamente lo escrito anteriormente, se pueden encontrar más elementos dentro de la cadena de suministros, los cuales son: proveedores, planeación de la producción, compras, almacén y distribución, producción, aseguramiento y control de calidad, mercadotecnia o ventas, clientes mayoristas, comercio exterior y consumidor final. Las cuáles serán detalladas a continuación.

#### **1.3.1. Proveedores**

Estos representan el primer eslabón de la cadena de suministros; es más, juegan un papel importante en el éxito de las operaciones, puesto que de ellos depende la calidad de los insumos (Altez, 2017). Esto muestra la importancia de los proveedores, pues con estos se comienza la cadena de suministros y son parte fundamental para que el área operativa cumpla los objetivos trazados. Es decir, son quienes brindan las materias primas necesarias para la producción. Estos son de suma importancia, al ser el primer paso de la cadena de suministros, en el cual se espera que los proveedores brinden insumos de calidad a fin que se pueda cumplir con los objetivos trazados del área operativa.

#### **1.3.2. Planeación de la producción**

Según Altez (2017) es importante ya que va a identificar los insumos necesarios y permitir una comunicación más fluida para la entrega del producto, por ello, esta es parte fundamental para cualquier empresa. Esto quiere decir que este eslabón es medular dentro de la cadena de suministros, pues sin una planeación de producción no se podría saber cuánto se necesita de insumos ni se podría hacer una coordinación con otras áreas. Todo esto por el hecho de que todo se haría de una forma desprolija.

#### **1.3.3. Compras**

Esta consiste en identificar cuáles son las necesidades de la empresa tanto para bienes como servicios. Mediante la negociación con los proveedores se busca los precios más justos e insumos de buena calidad (Altez, 2017). Es decir, es donde tanto el comprador como el proveedor logran contactarse y negocian para obtener un precio justo y materias primas de calidad.



#### **1.3.4. Almacén y distribución**

El almacén, según Bozer, Tompkins y White (2006), es un espacio el cual funciona como espacio físico para materias primas, productos semi-terminados o productos terminados que están a la espera de ser distribuidos a las distintas áreas productivas. Como se puede ver en esta parte del proceso es donde almacenan y se despachan los distintos productos, y es el lugar en el cual se busca minimizar los tiempos muertos y el congestionamiento en las áreas de producto terminado.

#### **1.3.5. Aseguramiento y control de calidad**

El control de la calidad es “desarrollar, diseñar, manufacturar, y mantener un producto de calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor” (Ishikawa citado en Mayo y Avila, 2010, pp. 7). Es decir, en esta área es donde se encargan de mantener y asegurar los estándares de calidad para que el cliente obtenga el mejor producto posible.

#### **1.3.6. Mercadotecnia o ventas**

La venta es la actividad que impulsa a los clientes a realizar el intercambio (Fischer y Espejo, 2011). Esta acción aporta a que la cadena de suministros pueda realizar el pronóstico de ventas, ya que ayuda a poder planificar de mejor forma la compra de materiales para el área de producción y evitar sobre stock o falta de stock.

#### **1.3.7. Clientes mayoristas**

Este tipo de clientes son los intermediarios y tienen como función permitir el libre flujo de sus productos, ya que el fabricante no se pone en contacto directo con el consumidor final (Altez, 2017). Es decir, depende de los clientes intermediarios generar fluidez en el flujo de los productos.

#### **1.3.8. Comercio exterior**

Esta es, según Witker (2011), el intercambio comercial de un país con relación a los demás, en las cuales está presente la importación y exportación. Hay que tener en cuenta que el comercio exterior no es medular para aquellas empresas que tienen contacto solo con proveedores locales; sin embargo, es relevante mencionarlo.

#### **1.3.9. Consumidor final**

Según Lambert y Stock (2001), el consumidor final es quien adquiere un producto para usarlo. Dentro de la cadena de suministros, el consumidor final es la última parte de la cadena y el de más importancia, pues si no habría alguien que adquiriera los productos, no habría razón para que la empresa siga produciendo, lo que generaría que la cadena de suministros no tenga razón de ser.

#### **1.4. Producción**

De acuerdo con Buffa (1983), el proceso productivo es un proceso de transformación o conversión, en la cual los recursos de entrada pueden tomar una amplia variedad de formas. Esta fase es de suma importancia, pues se va a buscar optimizar tiempos y procesos con el fin de entregar a tiempo los productos y brindar la mejor calidad posible. Como se puede ver, los distintos elementos de la cadena de suministros se encuentran conectados como una red, pues todas están interrelacionadas desde los proveedores, el área de ventas hasta el consumidor final.

Todas ellas tienen un fin dentro de la cadena de suministros, lo cual hace relevante a cada una de ellas ya que, si una no trabaja adecuadamente, la cadena de suministros no podría funcionar bien. Entre los elementos más importantes se encuentra la producción, pues es ahí donde el producto obtiene su forma final con todos los atributos que el cliente busca por lo cual es en esta fase donde los procesos deben ser lo más óptimos posibles y que aseguren la calidad necesaria para satisfacer las expectativas del mercado. Teniendo en cuenta su relevancia, este trabajo de investigación busca centrarse en ese elemento medular de la cadena de suministros.

### **2. Describir los modelos teóricos de la cadena de suministro**

La cadena de suministro al ser tan amplia, en relación a lo que vimos en el capítulo anterior, se necesitan modelos que nos guíen para poder analizar sus factores con el objetivo de conseguir mejoras. Para el trabajo, se ha decidido mencionar 3 modelos de los cuales tenemos los modelos SCOR, Vendor Managed Inventory y CPFR. Estos modelos han sido seleccionados a partir de su uso en el mercado laboral y por las entidades que los han registrado.

#### **2.1. Modelo SCOR**

El SCOR es un modelo y una marca desarrollada y registrada por Supply Chain Council (SCC), lo cual permite evaluar, comparar, y diagnosticar el rendimiento de las actividades operacionales de la cadena de suministro. Según, American Production and Inventory Control Society (APICS), permite vincular procesos empresariales, métricas, mejores prácticas, y tecnología en una estructura unificada para apoyar la comunicación entre los socios de la cadena de suministro (2017). Todo ello va a permitir mejorar su eficacia y las actividades

relacionadas con estas. El modelo SCOR es distintivo debido a que su diagnóstico se basa en las actividades operacionales de la cadena de suministro. Se apoya en todos los elementos disponibles para generar fluidez comunicativa entre los distintos actores de la cadena de suministro todo con el fin de poder mejorar la eficacia de las actividades.

## **2.2. Modelo Vendor Managed Inventory (VMI)**

VMI ha sido descrito como una herramienta de gestión de la cadena de suministro en la que el proveedor ha tomado la responsabilidad de tomar decisiones sobre el tiempo y las cantidades de reposición de inventario. Esta herramienta también se ha denominado proceso de reposición continua, reposición continua o reposición automática (Blatherwick, 1998). El modelo es una herramienta de gestión de la cadena de suministro el cual está basado en que el proveedor va a ser el encargado tanto de las cantidades de reposición de inventario, así como el tiempo en demorar en reponerlo.

El proveedor que gestiona Inventario / stock en consignación es el inventario que se encuentra en la posesión del comprador (tienda, almacén o tienda), pero sigue siendo propiedad del proveedor. El pago del inventario se realiza una vez está vendido. En consecuencia, la inversión de capital en la acción proviene del proveedor y el comprador proporciona espacio para ello (Kumar y Kumar, 2003). En este caso el proveedor es dueño del inventario hasta que se vende por más que físicamente el inventario esté en posesión del comprador. La cita de Kumar y Kumar resume la dinámica en la cual el modelo evalúa la cadena de suministro, donde los principales actores son los compradores y los proveedores.

## **2.3. Modelo CPFR**

El Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR), según Chávez (2013), “es una práctica de negocios que combina la inteligencia de múltiples socios comerciales en el planeamiento y cumplimiento de la demanda del cliente final” (pp. 35). También es relevante mencionar que esta metodología prioriza un enfoque colaborativo entre los participantes.

La misión del CPFR, a partir de lo dicho por Wight (2003), es generar cambios en el paradigma que existe en las relaciones de los socios comerciales y brindar información exacta, con el objetivo de incrementar las utilidades y vender mucho más. Como se puede ver, el modelo CPFR busca constantemente nexos entre las distintas actividades, el intercambio de información, que exista un enfoque colaborativo entre todos los involucrados, para así obtener tiempos más largos en los que la demanda obtiene mayor visibilidad en la cadena de suministros, que a su vez permita lograr la misión de este modelo.

## **2.4. Modelo escogido a utilizar: Modelo SCOR**

### **2.4.1. Definición del modelo**

El modelo Supply Chain Operations Reference model (SCOR) es una herramienta para representar, analizar y configurar las Supply Chains.

El Modelo proporciona un marco único que reúne los Procesos de Negocio, los Indicadores de Gestión, las Mejores Prácticas y las Tecnologías en una estructura unificada para apoyar la comunicación entre los Socios de la Supply Chain y mejorar la eficiencia de la Gestión de la Supply Chain (GSC) y la mejora de las actividades relacionadas de la Supply Chain (SC) (Aballay, s.f.).

Con relación a lo citado se puede decir que SCOR es una de las herramientas que permite el análisis de las operaciones realizadas a lo largo de toda la cadena de suministro. El distintivo de este modelo de referencia es que engloba todos los elementos que componen la cadena de suministro para poder mejorar la eficiencia de la gestión de la cadena de suministro en su totalidad. El Modelo se basa en la Medición del Rendimiento, aportando una terminología estándar y subordinado el uso de los Índices de Rendimiento a los atributos (Fiabilidad, Flexibilidad, Velocidad/Capacidad de Atención, Coste y Activos) que dan Ventaja Competitiva a la CS (Calderón y Lario 2005). El hecho de que el modelo se base en la medición del rendimiento ayuda al objetivo general de la tesina que es determinar factores críticos que afectan a la cadena de suministros. El poder determinar el rendimiento de los factores y el impacto que estos ayudarían a determinar los factores críticos de la cadena de suministros.

### **2.4.2. Historia del modelo**

El Modelo de Referencia de Operaciones de la Cadena de Suministro (SCOR) es el producto del Consejo de la Cadena de Suministro (SCC), una corporación global independiente, sin fines de lucro, con membresía abierta a todas las compañías y organizaciones interesadas en aplicar y promover el estado. Lo último en sistemas y prácticas de gestión de la cadena de suministro. La versión 8.0 del modelo SCOR es la décima revisión desde la introducción del modelo en 1996. Las revisiones del modelo se realizan cuando los miembros del Consejo determinan que se deben hacer cambios para facilitar el uso del modelo en la práctica (SCC, 2006b). El modelo SCOR fue creado hace ya más de 20 años por el Consejo de la Cadena de Suministro la cual es una corporación independiente la cual se encarga de mantener al modelo en constante actualización con el fin de que sea cada vez más fácil la aplicación del método en el contexto cambiante que nos encontramos; puesto que, al ser un modelo la forma de aplicación de este va variando puesto que cada vez se incluyen más elementos.

### **2.4.3. Estructura del modelo SCOR**

El Modelo en sí contiene varias secciones y está organizado en torno a los cinco macro procesos de gestión principales de Plan, Adquirir, Hacer, Entregar y Retornar (SCC, 2006b). El modelo SCOR tiene como base cinco procesos los cuales son planificar, adquirir, hacer, entregar y retornar y son estos procesos básicos los que dan la estructura al modelo. El modelo permite adaptarse a varias cadenas de suministro en distintas industrias empleando los 5 macroprocesos.

Toda organización que implemente mejoras en la cadena de suministro utilizando el modelo SCOR deberá extender el Modelo, al menos al Nivel 4 (nivel independiente de cada organización), utilizando procesos, sistemas y prácticas específicas de la organización (SCC, 2016b). En base a la organización de los 5 macro procesos de gestión principales SCOR los tres primeros niveles de los procesos pueden ser extrapolados a todas las cadenas de suministro independientemente de su complejidad o industria que se encuentra, asimismo, el mismo modelo indica que hay un nivel 4 en el cual la misma empresa deberá desarrollar debido a que están relacionadas a acciones específicas de la empresa las cuales si son variables dependiendo de cada cadena.

El modelo SCOR es un modelo de referencia de procesos de negocio; es decir, es un modelo que vincula elementos de proceso, métricas, mejores prácticas y las características asociadas con la ejecución de una cadena de suministro en un formato único. La singularidad y el poder del modelo y su implementación exitosa se deriva principalmente del uso conjunto de estos cuatro elementos (SCC, 2016b). SCOR al ser un modelo de referencia de procesos de negocio, usa estos que son aplicables para todas las organizaciones como base para aplicarlo a la cadena de suministros y lo hace a través de un formato único. Es decir, enfocándose al concepto del proceso en sí más que en lo que engloba las funciones de dicho proceso.

El modelo SCOR tiene 3 tipos de procesos: planificación, ejecución y habilitación (anteriormente infraestructura) (SCC, 2016b). Debido a lo comentado en el párrafo anterior, SCOR se centra en procesos y nos dicen que dentro de la estructura en la cual está distribuida el modelo hay 3 tipos de procesos los cuales están presentes a lo largo de los 5 macro procesos básicos.

#### *a. Planificar*

De al resumen del manual SCOR (SCC, 2006a) el macroproceso de planificación es el conjunto de procesos que equilibran la oferta y la demanda agregadas para desarrollar un curso de acción que satisfaga mejor los requisitos de abastecimiento, producción y entrega; en

este caso, los procesos a tomar en cuenta según el modelo son : Planificar la estrategia de la Cadena de Suministro, planificar la estrategia de aprovisionamiento, planificar la estrategia del hacer, planificar la estrategia de la entrega y planificar la estrategia del retorno. Este macro proceso tiene como aspecto más relevante el hecho que ayuda a determinar los cursos de acción con sus respectivos tiempos límites de las acciones a realizar por la empresa con la finalidad de poder atender los requisitos de cada una de las actividades para evitar contratiempos. Los 5 procesos que lo conforman vienen a ser la directriz de todo lo demás.

#### *b. Aprovisionamiento*

El manual SCOR (SCC, 2006a) sobre el macroproceso de adquirir refiere a que son aquellos procesos que procuran bienes y servicios para satisfacer la demanda planificada o real. Los procesos que lo componen son: Aprovisionamiento de materiales o insumos del Stock, aprovisionamiento de materiales o insumos especiales a pedido y aprovisionamiento de materiales o insumos diseñados por el proveedor. Si el macroproceso de planificar nos ayudaba a determinar cursos de acción aquí se comienza la aplicación de dichos cursos puesto que en base a lo planificado y en concordancia de los tres procesos pertenecientes a este macroproceso se comienza a realizar el aprovisionamiento de todos los materiales e insumos que necesita la empresa para cubrir sus actividades sin contratiempos.

#### *c. Manufactura*

Según el resumen del manual SCOR (SCC, 2006a) nos dice que está conformado por procesos que transforman el producto a un estado terminado para satisfacer la demanda planificada o real; Asimismo, los procesos a tomar en cuenta según el modelo son: Fabricar productos para Stock, fabricar productos contra pedido y fabricar productos a pedido que requieren diseño de ingeniería. Una vez que tenemos todos los materiales e insumos requeridos este macroproceso toma lugar y es aquí donde comienza el procesado de dichos insumos por parte de la empresa con el objetivo de satisfacer los pedidos generados por la demanda mediante un producto terminado al final de todo este proceso transformativo. Este macroproceso consta de tres procesos los cuales al final cumplen el objetivo de satisfacer la demanda de los consumidores.

#### *d. Distribución*

Según el resumen del manual SCOR (SCC, 2006a) el macroproceso de entregar esta constituido por procesos que proporcionan bienes y servicios terminados para satisfacer la demanda planificada o real, que generalmente incluyen la gestión de pedidos, la gestión de transporte y la gestión de distribución; de esta manera los procesos a tomar en cuenta según el

modelo son: Distribuir productos de stock, distribuir productos fabricados a Pedido y distribuir productos diseñados por ingeniería. Según el modelo una vez que los productos están terminados, nuestra cadena de suministros está encargada de la distribución de dichos productos al lugar correspondiente para satisfacer la demanda ya sea la que se planificó al inicio del modelo o la demanda real que es aquella que en dicho momento está solicitando los productos. De esta manera, el modelo toma en cuenta 3 procesos generales para una correcta medición de este macro proceso que se basan en la distribución de todos los productos fabricados en el anterior macroproceso.

#### *e. Devolución*

El resumen del manual SCOR (SCC, 2006a) el macroproceso de retornar está relacionado a los procesos asociados con la devolución o recepción de productos devueltos por cualquier motivo estos procesos se extienden a la atención al cliente posterior a la entrega; por otro lado, los procesos a tomar en cuenta según el modelo son: Gestionar las devoluciones relacionadas al abastecimiento y gestionar las devoluciones relacionadas a la entrega. Este último macroproceso se centra en procesos asociados a la devolución o recepción de productos indistintamente sea el motivo, debido a que puede ser tanto por materias adquiridas como resultantes del macroproceso de entrega, los motivos están relacionados respectivamente a los procesos de gestiones de devoluciones relacionadas al aprovisionamiento y a las gestiones de devoluciones relacionadas a la entrega.

Es importante recalcar que la aplicación del modelo SCOR para este trabajo no será a toda la cadena de suministros si no solo específicamente para la etapa de producción por lo que si bien se utilizará la misma estructura la diferencia recaerá en la profundidad del primer nivel de macroprocesos donde solamente nos centraremos en la etapa mencionada anteriormente. Dicho macroproceso se divide en varios procesos que y estos a su vez están conformados por actividades los cuales representan el nivel 2 y 3 y es hasta este punto donde se puede hablar de similitud entre cadenas, pero el nivel 4 de las tareas es independiente de cada cadena de suministro tal y cual como se observa en la Figura 1. Asimismo, logrando un análisis del modelo SCOR en base a los componentes señalados de la Figura 1 se podrá determinar los factores críticos que afectan a la cadena de suministro del componente manufactura tal como se señala en la Figura 2.

**Figura 1: Modelo SCOR**



**Figura 2: Modelo SCOR y Cadena de suministro**



### **3. Describir investigaciones similares sobre cadena de suministro y modelos de gestión**

La cadena de suministro al ser un tema relevante, es constantemente analizada en la literatura académica. Dentro de los estudios de la cadena de suministros tenemos a uno realizado en Colombia que se dedica a analizar las estrategias de la cadena de suministro y su impacto en el distrito de Amagá. El artículo hace un análisis de las actividades más importantes que deben ser desarrolladas en el distrito minero de Amagá, con el objetivo de generar procesos de producción minera de alto desempeño, mediante la implementación de estrategias de cadena de suministros a través de todos los escalones de la misma (Arango 2010).

Asimismo, las estrategias no es la única forma de poder abarcar un estudio sobre cadena de suministros, en una tesis realizada en Perú se realizó un estudio de la cadena de suministros desde la perspectiva de gestión de inventarios utilizando el método de reposición ROP como



herramienta para su estudio. El estudio tenía como finalidad la importancia de calcular y mantener niveles óptimos de inventario en la cadena de suministro de Minera Colquisiri S.A., aplicando el método de reposición ROP, para lo cual se basará en una clasificación de materiales ABC. Esto contribuirá a lograr una reducción de costos y por consiguiente generar utilidades a la empresa (Lopez 2017). Este estudio pudo comprobar la importancia de calcular los niveles óptimos de inventario y su impacto en toda la gestión de la cadena de suministro.

Finalmente, otro punto para abarcar el estudio de las cadenas de suministro es mediante el uso de modelos de referencia como el caso de una tesis la cual emplea el modelo SCOR para el análisis y propuesta de mejora de la cadena de suministro. El estudio se realizó con la aplicación de la metodología SCOR en nivel superior, para fijar el alcance y realizar una valoración del estado de madurez de la cadena de suministro de la empresa; luego de haber identificado las brechas y las causas que ocasionan que la cadena de suministro no se encuentre en un estado deseado, se estructuró un conjunto de lineamientos estratégicos basados en el Balance Scorecard para poder alinear las posteriores propuestas de mejoras que se plantearon hacia objetivos que contribuyan a mejorar la competitividad de la empresa (Paz 2017).

De este modo existe una amplia bibliografía acerca de la cadena de suministro, aplicada a una empresa minera, así como también del uso de modelos de referencia lo cual permite ser una base de los lineamientos a tomar en esta investigación. Teniendo en cuenta que este trabajo de investigación busca enfocarse en la producción de minerales centrada en la pequeña minería ancashina, todo lo anteriormente mencionado será de gran ayuda para poder obtener un mejor análisis.

## **CAPÍTULO 3: MARCO CONTEXTUAL**

En el marco contextual se presentará el contexto del sector minero a nivel nacional con algunos indicadores que permiten visualizar la realidad del mismo. En relación a lo anterior se pasa a explicar el contexto del sector minero del departamento de ancash y ver la cadena de suministro de los pequeños mineros para poder cerrar el capítulo con la relación entre la cadena de suministro de la pequeña minería con el modelo SCOR focalizando la atención en el componente producción.

### **1. Conocer el contexto del sector minero a nivel nacional**

En el año 2017, la minería representó el 9.9% del PBI nacional, el 8.6% de los ingresos recaudados por SUNAT y el 61.8% del valor total de las exportaciones nacionales (MINEM 2018b). Todas estas cifras reflejan el valor que la minería aporta al país y ayuda a poder entender la gran importancia de esta actividad, por lo que no es de extrañar que en los últimos años las inversiones en la minería estén creciendo. En 2017, las inversiones mineras ascendieron a US \$3,928 millones, registrando una variación positiva de 17.8% con respecto al año anterior (MINEM 2018b). Los ingresos por la actividad minera son muy elevados, así como su rentabilidad por lo que no es de extrañar que las inversiones privadas, en los últimos años, están subiendo.

#### **1.1. Etapas de la minería**

La minería es una actividad económica muy grande y compleja para la cual como se ha visto anteriormente se realizan altas inversiones, de este modo para poder entender dichas inversiones es necesario entender en qué se está invirtiendo por lo que es de importancia el conocer las distintas etapas de esta actividad. Observando la minería desde el lado de la oferta se tiene 3 etapas:

La exploración y la explotación, es la primera etapa y se encarga de identificar nuevos yacimientos mineros que luego, según su dimensión y composición, permitirán incrementar las reservas y la producción (Osinermin, 2017). Al ser la exploración la primera etapa es una inversión en la cual no se da por seguro el hecho de un retorno, ya que por el mismo nombre se tiende a observar si se encuentran las suficientes reservas para poder asegurar un rendimiento óptimo. La explotación, iniciada después de descubrirse una reserva de mineral, empieza la etapa del desarrollo de la mina, la cual demanda grandes cantidades de inversión en infraestructura, por ejemplo, la construcción de vías de acceso, viviendas, energía o saneamiento (Osinermin, 2017). Esta etapa al ser posterior a las inversiones de la exploración no está exenta

de grandes inversiones, por el contrario, las inversiones en la explotación terminan siendo más elevadas debido a los grandes requerimientos de los proyectos como se observan en los ejemplos presentados anteriormente.

El beneficio, es la segunda etapa y es la etapa principal de la industria minera en donde el mineral extraído del yacimiento se procesa para producir bienes de gran valor agregado, como las barras de oro o los cátodos de cobre, entre otros. El sistema de beneficio incluye los procesos llevados a cabo en las plantas de concentración, fundición y refinación (Osinermin, 2017). En esta etapa, si ya se cuentan con las plantas necesarias, no se harían inversiones adicionales a no ser que se busque expandir la capacidad productiva de la misma, por lo general como su mismo nombre lo dice, en este periodo se empieza a observar el resultado (beneficio) del mineral extraído y procesado.

La comercialización, es la tercera y última etapa la cual consiste en el transporte de los productos mineros desde la planta de transformación (concentradora, fundición y refinadora) a los depósitos de almacenamiento para su posterior embarque y venta final (al sector minero, industrial o a los bancos centrales, etc.) (Osinermin, 2017). Esta etapa final se centra en la venta del mineral por lo que no se realizan inversiones de precios exorbitantes a comparación de sus etapas predecesoras.

## **1.2. Inversiones privadas en la minería**

Al poder entender los puntos en los cuales las empresas realizan las inversiones es importante el señalar que en el Perú en la última década muchas mineras han realizado distintas inversiones. Entre los años 2009 y 2015, la inversión privada en el sector creció debido a la ejecución de varios proyectos mineros como Las Bambas, ampliación de Cerro Verde, Tomorocho y Constancia (MINEM 2018b). Cuando se habla de la inversión privada en ampliación, nos estamos refiriendo a que empresas privadas entre los años 2009 y 2015 han decidido invertir tanto en la etapa exploración como en la explotación, obviamente después de haber encontrado suficientes reservas.

Asimismo, el Perú ingresó al top 5 mundial en exploración minera según el reporte World Exploration Trends 2017 elaborado por S&P Global Market Intelligence, logrando captar el 7% de la exploración minera global. Acercándose así, cada vez más a la meta propuesta de captar el 8% de la inversión global en exploraciones al 2021 (MINEM 2018b). Debido a los grandes recursos que tenemos en el país es una realidad que el Perú cada vez está tendiendo a ser un país muy atractivo para los inversionistas mineros lo cual es avalado por el ingreso al top 5 mundial de exploración minera.

### **1.3. Las empresas del sector minero**

Según el Osinergmin (s.f.) existen muchas formas de clasificar a las empresas del sector minero, puede ser por tipo de actividad, por naturaleza de las sustancias, por método de explotación, por la forma del yacimiento, por la ubicación del mineral, entre otras. La clasificación que determina la competencia de las entidades supervisoras es el tamaño la cual se subdivide en: Gran y mediana minería, pequeña minería y minería artesanal. Para el caso del trabajo describiremos a profundidad a la gran minería por tener un gran impacto a nivel nacional y la pequeña minería que es el centro del trabajo.

#### **1.3.1. Gran minería**

Respecto a la gran minería, en el Perú tenemos una gran diversidad de minerales los cuales se profundizará más adelante, pero por esa misma razón es que tenemos una gran cantidad de empresas mineras invirtiendo en la extracción de los minerales del suelo peruano.

Entre las principales mineras tenemos a las siguientes: La Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A la cual está ubicada en el departamento de Arequipa y al 2017 contaba con 21% de la participación del mercado de cobre; la Compañía de Minas Buenaventura S.A.A con plantas en Arequipa, Lima y Huancavelica y que al 2017 contaba con el 17% de la participación del mercado de plata; Minera Yanacocha S.R.L ubicada en Cajamarca la cual al mismo año que las otras empresas contaba con el 11% de la participación de mercado de oro (MINEM, 2018a).

#### **1.3.2. Pequeña minería**

Es importante tomar en cuenta a la pequeña minería y a los mineros artesanales.

Actualmente, se cuentan con más de 59,436 mineros inscritos en el Registro Integral de Formalización Minera (Reinfo) donde 41,173 inscripciones en el REINFO se encuentran dentro de derechos mineros vigentes de las cuales 30,168 se encuentran dentro del estrato de los Pequeños Productores Mineros (PPM) y Productores Mineros Artesanales (PMA). Las regiones donde se concentran más PPM Y PMA son Arequipa, Puno, Ayacucho, Madre de Dios, Apurímac y Ancash (MINEM, 2019b).

Acorde a los datos obtenidos, es correcto decir que dentro de las inscripciones mineras vigentes alrededor del 73% es catalogado como PPM Y PMA por lo que es un grupo importante también a considerar dentro del sector minero.

El MINEM busca que los pequeños productores mineros puedan alcanzar mejores condiciones sociales y tener acceso a seguridad jurídica, asistencia técnica, mejores fuentes de

financiamiento, además de trabajar con mayor seguridad y cuidando el medioambiente (2019b). Esto es con el fin de poder permitir que los PPM Y PMA puedan realizar la actividad económica dentro del marco de la legalidad y que se eviten daños irreparables al medioambiente y permitiéndoles a estas personas el poder ejercer sus labores sin inconveniente alguno y con la protección necesaria.

Estos datos de la gran y pequeña minería muestran cómo se compone de manera general el rubro minero en el Perú. Esta información es de relevancia, sobre todo lo que concierne a la pequeña minería, pues la planta concentradora en la cual se busca enfocar esta investigación se centra en mineras de poca escala.

#### **1.4. Commodities a nivel nacional**

Los minerales reciben el nombre de commodities y tienen la característica de poseer un precio volátil el cual varía según lo dictamine el mercado basándose en el panorama mundial, en el caso mayo 2018 el precio fluctúa debido a dos escenarios: Guerra comercial entre EE. UU. y China como primer escenario y tensiones geopolíticas entre EE. UU. y países de la ONU como segundo escenario (MINEM, 2018c). Por lo tanto, el precio de venta de los minerales no establecido por ningún organismo estatal, si no está basado en lo que dictamina el mercado internacional el cual puede sufrir fluctuaciones abruptas según se mueva el panorama mundial. En el Perú existe una enorme variedad de minerales entre los cuales encontramos cobre, oro, zinc, plata, estaño, entre otros.

##### **1.4.1. Cobre**

Respecto a la información sobre cómo va la situación del cobre en el Perú se tiene lo siguiente:

Para el mes de mayo del 2018, la cotización diaria del cobre mostró una recuperación de 15.4% con respecto al mes anterior registrando un crecimiento de 1.8% en el interanual. Este resultado se dio principalmente debido al aumento en los volúmenes de producción de Minera Las Bambas S.A. (25.5%) y Southern Peru Copper Corporation Sucursal del Perú (18.9%) (MINEM, 2018c).

El cobre es un mineral el cual su producción va en aumento, no hay una concentración específica en alguna región y adicionalmente a las empresas productoras de cobre mencionadas en la cita, como se mencionó anteriormente, se encuentra la líder del mercado que es Cerro Verde.

#### **1.4.2. Oro**

Respecto a la información sobre cómo va la situación del oro en el Perú se tiene lo siguiente:

Para el mes de mayo del 2018, la producción aurífera nacional reportó una caída de 4% con respecto al mes de mayo del año 2017. A nivel regional, La Libertad se mantuvo como la principal región productora de oro con una participación de 25.4%; seguido por Cajamarca y Arequipa con una participación de 19% y 17.6%, respectivamente (MINEM, 2018c).

El oro está concentrado en 3 regiones principalmente y que a pesar de estar teniendo una recuperación en el año 2018 si se compara con el año 2017 no está en su mejor momento de productividad.

#### **1.4.3. Zinc**

Respecto a la información sobre cómo va la situación del zinc en el Perú se tiene lo siguiente:

En cuanto a la producción nacional de zinc, está registró un incremento de 8.7% con respecto al mismo mes de 2017. Esto debido principalmente al resultado obtenido por Compañía Minera Antamina S.A. que continúa registrando crecimiento en su producción (26.5%). Debido a ello, a nivel regional, Áncash se mantuvo como líder reportando el 36.6% de la producción nacional de zinc (MINEM, 2018c).

Debido a la alta concentración de zinc en Ancash, Antamina la cual se sitúa en dicha localidad, es la líder del mercado. El hecho de generar un crecimiento en su producción genera que se consolide cada vez más como principal productor de dicho mineral.

#### **1.4.4. Plata**

Respecto a la información sobre cómo va la situación de la plata en el Perú se tiene lo siguiente:

En el mes de mayo de 2018, la producción nacional de plata registró una disminución (-2.6%) con respecto al mismo mes del año anterior. Cabe mencionar que Compañía Minera Ares S.A.C., tercera empresa con mayor producción argentífera, registró un crecimiento de 8.6%. A nivel regional, Junín desplazó a Lima como la primera región productora de plata con una participación de 16.9% frente al 16.7% que representó esta última. Asimismo, Áncash se mantuvo en el tercer lugar representando el 16.3% del total (MINEM, 2018c).

La concentración de la plata se encuentra en la zona central del territorio peruano y el hecho de que la producción haya bajado a comparación del año pasado, eso solo genera competitividad entre las regiones con mayor cantidad de recursos en este mercado, observándose en los porcentajes muy cercanos de participación obtenidos.

#### **1.4.5. Estaño**

Respecto a la información sobre cómo va la situación del estaño en el Perú se tiene lo siguiente:

En cuanto a la producción nacional de estaño, Minsur S.A. (única empresa productora de este metal) registró un crecimiento de 4.5% con respecto al mismo mes de 2017. El crecimiento sostenido en su producción generó un aumento de 1.7% en el acumulado enero - mayo de 2018, con respecto al mismo periodo del año anterior (MINEM, 2018c).

Minsur tiene el monopolio del mercado del estaño y esto se debe a la alta concentración de dicho mineral en Puno, por lo que al tener sus operaciones en dicha región no existe otro competidor que le haga frente.

### **1.5. El Canon minero**

Dentro de los aspectos normativos de la minería se encuentra el canon minero.

El canon es la participación de la que gozan los gobiernos regionales y locales del total de los ingresos y rentas obtenidos por el Estado por la explotación de los recursos metálicos y no metálicos; constituye el 50% del impuesto a la renta que pagan los titulares de la actividad minera y es distribuido entre los gobiernos regionales y locales según lo marca el texto único ordenado de la Ley General de Minería (MINEM, 2019a).

De esta manera, el canon minero es parte del impuesto a la renta de las empresas mineras el cual es destinado como fondos a los gobiernos regionales y locales para que estos puedan generar un beneficio a los habitantes de dichas localidades los cuales ven afectado su estilo de vida por la explotación de los minerales de la región.

Según, al Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) la cuarta disposición final de la Ley de Presupuesto del Ejercicio Fiscal 2006, los gobiernos regionales y locales utilizarán los recursos provenientes de los Canon en el financiamiento o cofinanciamiento de proyectos de inversión pública que comprendan intervenciones

orientadas a brindar servicios públicos de acceso universal y que generen beneficios a la comunidad excluyendo proyectos del tipo empresarial (s.f.a).

De esta forma se refleja el impacto de la recolección del canon para las comunidades y la importancia de esta recaudación para promover el desarrollo de la misma. Entre más recursos por Canon entre a la región y a las localidades, mayores inversiones de obras públicas tendrán y con esto también conseguirán una mejora en su calidad de vida.

### **1.6. Relaciones con la comunidad**

La minería trae consigo mucha inversión y fortalece la economía de una región; sin embargo, existen también un conjunto de impactos que la empresa debe manejar. Por ejemplo, la posible disminución de recursos necesarios para la subsistencia de la población como la tierra o el agua, la aparición de conflictos por diferencias culturales con el personal de la empresa y sus contratistas, entre otras (MINEM, 2001). De este modo, se observa que la minería no solo puede traer un impacto positivo si no también puede generar daños al ambiente por lo que es de vital importancia tener en cuenta a los actores que viven en las localidades y que las mineras puedan forjar relaciones con las comunidades.

Para una minera es importante realizar un plan de consulta el cual consiste en una serie de actividades que permiten a los diversos grupos de Interés recibir información actualizada sobre el proyecto y expresar sus preocupaciones y opiniones. Este plan puede incluirse en el Plan de Relaciones Comunitarias que sintetiza las medidas de prevención y manejo de los impactos socioeconómicos del proyecto y que forma parte de los Estudios de Impacto Ambiental (MINEM, 2001). En esta mesa de diálogo donde la minera informa a los pobladores las acciones y las medidas preventivas a realizar y estos pueden mostrar sus preocupaciones y poder velar por los intereses de sus comunidades a fin de que la minera pueda llegar a un compromiso con la comunidad.

## **2. Conocer el contexto del sector minero en Ancash**

El Perú, como se ha podido ver, es un país rico en minerales el cual está conformado por diversas regiones en las que existe una industria minera preponderante, entre las que mayor cuota productiva aportan, se encuentran La Libertad (5.1%), Cajamarca (5.2%), Apurímac (8%), Cuzco (12.8%), Arequipa (15.2%) y Ancash (13.5%) (INEI, 2018). Cada una de estas regiones apoyan al crecimiento de la minería y aportan un porcentaje significativo de la producción, una de las más importantes es Ancash (INEI, 2018).



## 2.1. Minería de Ancash

La minería tiene una gran repercusión en Áncash, pues en los últimos 10 años, esta como los hidrocarburos representan el 50% del PBI ancashino (IPE, 2019), mostrando así lo relevante que es el sector minero dentro de esta región. También es importante mencionar que el rubro de la minería ha ido creciendo sostenidamente a un ritmo promedio de 1.3% anual, logrando así que entre los años 2009 y 2013 la producción minera se mantuvo firme. No obstante, en el 2014 se dio un decrecimiento de 23%, por la baja de las exportaciones y los precios de algunos metales preciosos como el cobre, oro y plata. Sin embargo, hubo una recuperación desde el 2015 en adelante, pues la producción anual tuvo un ritmo promedio sostenido de 8.5% anual, lo cual ayudó a llegar a los 9.7 millones en el 2018 (IPE, 2019).

Como se puede ver, la minería es parte fundamental en la economía de Ancash, que, a pesar de haber tenido una caída en la producción en el 2014, esta se pudo recuperar y seguir aportando a la región. Una de las formas de aporte que da la minería son los ingresos fiscales, en las cuales está el canon minero, el cual es la participación que se les brinda a los Gobiernos Locales y Regionales sobre los ingresos y rentas obtenidos por parte del estado por la explotación de minerales (MEF, s.f.b). El canon minero generado en Áncash en la última década representa un poco más del 40% de la inversión pública en la región, teniendo en cuenta que, a pesar que en el 2018 hubo una disminución del canon minero por la reducción de la actividad minera de las principales empresas de la región, entre los años 2009 al 2013 hubo un crecimiento de 4.2% en promedio (IPE, 2019).

Teniendo en cuenta que por conceptos de canon y sobre canon, regalías, renta de aduanas y participaciones, según el MEF (s.f.c), se ha destinado para gasto Agrario (S/ 15,747,570), Agropecuario (S/ 132,231,738), Saneamiento (S/ 42,188,381), Educación (S/ 88,149,843), Salud (S/ 20,273,720) y más. Esto nos demuestra como la minería por medio del canon minero puede generar desarrollo social y económico, pues ésta aporta una cuota significativa en la inversión pública de la región que se ve reflejada en el gasto que destina el Gobierno Regional de Ancash en educación, saneamiento, salud y otras áreas, lo cual a la larga generará progreso en la población ancashina. La minería ancashina sigue en constante crecimiento; por ello, el Ministerio de Energía y Minas apunta a grandes proyectos a futuro en la región Áncash, ya que tienen pensado invertir alrededor de 2,197 millones, que representan 3.7% de la inversión en la minería nacional. La cual será utilizada para ampliar el proyecto Pachapaqui, la construcción de la mina Magistral, El Padrino, Hilarión, Racaycocha y San Luis (IPE, 2018).

A partir de lo mencionado, se puede deducir que la provincia de Ancash posee un futuro prometedor, pues con el apoyo del Estado por medio del Ministerio de Energía y Minas se están promoviendo diversos proyectos mineros de gran envergadura, como los mencionado con anterioridad. Teniendo en cuenta que las grandes empresas mineras de Ancash siguen creciendo, lo que permitirá que esta siga manteniéndose entre las regiones que más aportan por medio de la minería. Es importante mencionar que la pequeña minería, también, forma parte del rubro minero ancashino, pues existe un gran número de mineros que trabajan en la minería a pequeña escala. Según MINEM (2019b) en el anuario minero mencionan que dentro de la región de Ancash existen 3338 mineros formales que pertenecen a la pequeña minería, cuyo número va creciendo anualmente, lo cual muestra que existe un aporte significativo de estos para el rubro minero de la región.

En síntesis, el rubro minero para la región Ancash es de suma importancia, pues aporta más de la mitad del PBI de la provincia, teniendo en cuenta que la producción ha ido creciendo de forma sostenida durante los años, lo que ha permitido que Ancash se mantenga entre las regiones que mayor aporte brindan de la minería. También, esta ayuda a fomentar el desarrollo social y económico; pues, por medio del canon minero, que aporta más de la tercera parte de la inversión pública de la provincia, la cual es utilizada en el rubro de la salud, educación, saneamiento y otros, buscando el progreso de los ciudadanos ancashinos. Teniendo en cuenta los planes a futuro que está implementando el Ministerio de Energía y Minas para promover los grandes proyectos en la región más el crecimiento tanto de la pequeña y gran minería, todo lo antes mencionado permite entender cómo es el contexto de la minería en Ancash.

## **2.2 Commodities en la minería de Ancash**

En la provincia de Ancash, existen diversos minerales que son explotados continuamente por las empresas pertenecientes a la pequeña, mediana y gran minería, entre los minerales más explotados se encuentran el cobre (63.1%), zinc (24.3%), plata (6.0%) y molibdeno (4.0%) , estos ha tenido un crecimiento en promedio de 2.8% en el 2018 , viéndose mermada por la menor producción de plata, oro y plomo, a pesar de ello Ancash se sigue posicionando como el mayor productor de zinc con el 36% de la producción nacional, el segundo productor de cobre y plata con el 19% y 16% respectivamente (IPE, 2019). Estos datos nos muestran que tanto el cobre, zinc, plata y molibdeno son de los minerales que más se encuentran en esta región y, por tanto, los más vendidos y solicitados. Estos commodities son extraídos y luego comercializados por empresas mineras.

En la gran minería, se pueden encontrar grandes compañías en las que destacan dos en particular, estas son Antamina y Barrick Misquichilca (Rumbo Minero, 2019). La primera mencionada posee una participación significativa del 33.8%, la cual se concentra en extraer cobre, zinc, molibdeno, plata y plomo, de esta forma, en el 2018 ha habido un crecimiento de la producción de cobre en un 8%, a pesar que la explotación de zinc, plomo y molibdeno han decrecido en 5.9%, 52% y 10.2%, respectivamente. De acuerdo con Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación (CEDEP) en el caso de la minera Barrick Misquichilca, esta posee una unidad llamada Pierina, la cual concentra el 97% de la producción aurífera de la región, en donde también hay una extracción de plata considerable (2010). A partir de lo mencionado se puede entender como estas grandes mineras de Áncash poseen una gran influencia en la producción minera de la región, pues poseen una considerable participación del mercado y constantemente buscan ir produciendo más, a pesar de los diferentes decrecimientos que se puedan presentar.

La pequeña minería también es relevante para Ancash, pues si bien es cierto esta no produce grandes cantidades de minerales como las mineras de mayor envergadura; sin embargo, esta aporta en la producción de minerales en la región, ya que, según el INEI (2017), las mineras de pequeña escala en el año 2016 aportaron 5313 <sup>TM</sup> de plata, 3346 <sup>TM</sup> de cobre, 11626 <sup>TM</sup> de zinc y 6615 <sup>TM</sup> de plomo, lo cual muestra que estas contribuyen a que el nivel de la producción de Áncash siga creciendo. Es importante mencionar que, en su mayoría, los pequeños mineros solo se encargan de extraer los minerales, ya que su capital no les alcanza para poder realizar el proceso de producción o beneficio; por ello, los que forman parte de la pequeña minería necesitan una planta concentradora para poder obtener el concentrado y poder venderlo. De esta forma, se puede ver lo importante que son las plantas concentradoras para los pequeños mineros, por ese motivo este trabajo de investigación está centrado en el proceso de producción de las mineras de Ancash, en la cual las plantas concentradoras son parte imprescindible del proceso de transformación de los minerales, ya que se encarga de realizar la concentración de los minerales para los pequeños mineros.

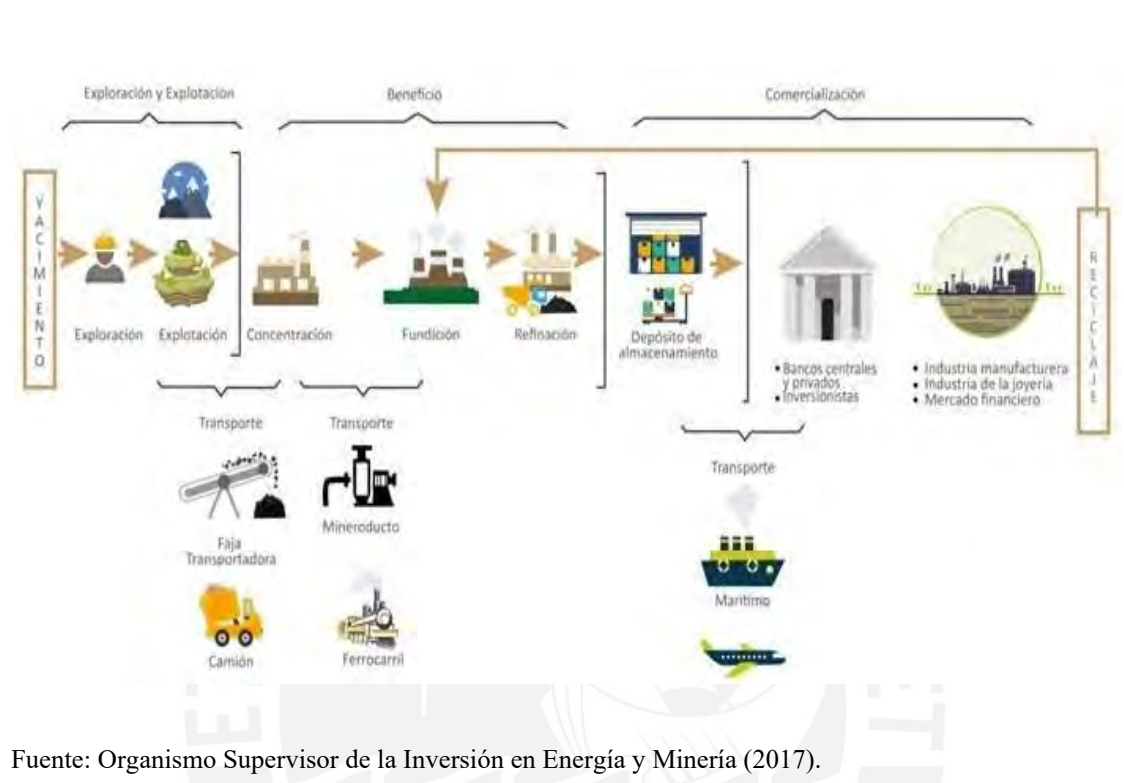
### **3. Relacionar la cadena de suministro de la pequeña minería en Ancash con el modelo SCOR**

#### **3.1. Cadena de suministro del sector minero**

Al poder conocer el contexto minero a nivel nacional y de Ancash es necesario precisar que a nivel general de cadena de suministro se comparten procesos estándares a nivel nacional para lo cual se presentará la cadena de suministro a nivel general y posteriormente se mostrará

las peculiaridades de la cadena de Ancash. La cadena de suministro a nivel general se dividirá en las etapas mencionadas en el primer punto del marco contextual.

**Figura 3: Cadena de suministro del sector minero**



Fuente: Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (2017).

En esta cadena de suministro se pueden observar los distintos procesos específicos que se realizan dentro de esta. La etapa principal como se mencionó era la etapa de beneficio ya que es en esta es donde la materia prima pasará a ser un mineral a vender en el mercado. Esta etapa según lo descrito en el marco teórico vendría a ser lo que en una cadena de suministro general se llama etapa de producción. En la etapa de producción (beneficio) tenemos 3 grandes procesos importantes los cuales son la concentración, fundición y la refinación.

La concentración es la operación destinada a concentrar el mineral a partir del material extraído de la mina, llamado mineral de cabeza. Los minerales extraídos en forma de rocas atraviesan procesos de chancado, molienda, flotación o lixiviación. El resultado es un mineral segregado y enriquecido, al que se le llama concentrado (Osinergmin, 2017). Una vez que los minerales son extraídos en la etapa de explotación, se trasladan a una planta para el proceso de concentración, llegan a una planta concentradora o también llamada planta de beneficio con el fin de que puedan pasar los 4 procesos de esta etapa para posteriormente pasar a la fundición.

En la fundición, los componentes metálicos son separados de las sustancias no útiles mediante el uso del calor. Cabe resaltar que el metal obtenido durante esta fase se encuentra en

estado líquido y su moldeo se realiza en forma de planchas o barras, entre otras más (Osinermin, 2017). La fundición viene a ser un proceso de limpieza mediante calor pues el material se eleva a altas temperaturas con el fin de dejarlo en estado líquido y luego poder separarlo de todas aquellas impurezas que ha arrastrado del proceso de concentración para posteriormente pasar a un proceso de refinamiento.

Finalmente, la refinación, como último proceso productivo, incrementa la pureza del metal ya fundido. Por ejemplo, el cobre blíster, producto de la fundición, tiene un contenido de aproximadamente 99.77% de cobre, mientras que el cobre refinado obtiene un contenido de 99.9% de cobre, es decir, 0.29% más de pureza (Osinermin, 2017). Este último proceso ayuda a elevar la pureza de los minerales, podría comprenderse mejor como un pulido del mineral, debido a que en etapas anteriores se limpió de las impurezas, muchas veces el hecho de haberlo “limpiado” al mineral ayuda a que tenga un porcentaje de pureza menor de lo esperado lo hace importante esta etapa porque ayuda a que el mineral recupere el porcentaje esperado.

Esta cadena de suministro hace referencia a todas las fases de la actividad minera, en el caso de pequeña minería y minería artesanal comienza su actividad con una concesión de beneficio por parte del gobierno regional correspondiente. Esta concesión de beneficio le es otorgado una vez que cumplan los requisitos de admisibilidad los cuales se encuentran en el Manual de procedimientos mineros y de fiscalización en pequeña minería y minería artesanal para funcionarios regionales (MINEM, 2011). En párrafos anteriores se mostró la cadena de suministro de la actividad minera, pero para el caso de la pequeña minería y minería artesanal, el inicio de sus actividades en la extracción para posteriormente pasar a la etapa de beneficio. Esto es así ya que como se mencionó antes la etapa de exploración conlleva a un periodo grande de inversión, aspecto que la pequeña minería y/o la artesanal no podría darse abasto. Respecto a la concesión de beneficio, se deben realizar los mismos procesos que se indican en la tabla 2 y esto es debido a que la transformación del mineral debe seguir los mismos procesos que tiene la gran minería.

### **3.2. Las plantas concentradoras en la minería de Áncash**

En las empresas mineras se busca la explotación de minerales, al ser estos extraídos de las minas deben de pasar por un proceso (Concentración), para ello se utilizan las plantas concentradoras, pues los minerales son transformados en concentrado los cuales son vendidos y exportados a los diferentes países. De manera general, se sigue un proceso estándar dentro las plantas concentradoras esta es el chancado, lavado de minerales, molienda y clasificación, flotación y, espesamiento y filtrado de concentrado (Bedoya, Flores, Oviedo y Torres, 2017).

- Chancado: El mineral que proviene de la mina es puesta en tolvas, para luego proceder a la reducción de tamaño, el cual tiene como resultado un producto fino de chancado.
- Lavado de minerales: Justo antes de que el mineral sea reducido de tamaño, los minerales son lavados para luego ser chancados y enviados a la siguiente parte del proceso.
- Molienda y clasificación: Aquí, lo obtenido en el chancado es transportado a un circuito de molienda que hace que el producto sea mucho más fino, para luego ser clasificado y enviado al área de flotación.
- Flotación: En esta área tiene como objetivo la separación de los minerales, para ello todo el producto traído del proceso anterior va a ser procesado para luego obtener una pulpa de concentrado y seguir con la siguiente parte del proceso.
- Espesamiento y filtrado de concentrado: Toda la pulpa de concentrado va ser introducida en espesadores, luego es este producto obtenido es descargado para ser filtrado, lo que permite, finalmente obtener el concentrado que serán cargados por los camiones de despacho.

Este proceso que se da en las plantas concentradoras es fundamental para conseguir el concentrado que luego es comercializado, esto no es ajeno en las mineras de Áncash, pues tanto las pequeñas como las grandes empresas mineras de la región deben de procesar los minerales que han obtenido por medio de la extracción en las minas, por ello, las plantas concentradoras son parte fundamental del proceso productivo de una minera.

### **3.3. Relación de la cadena de suministro de una planta concentradora y modelo el SCOR**

Como se pudo ver esta etapa de producción se cumple el hecho de que tiene macroprocesos, procesos, tareas y actividades lo cual lo hace perfectamente relacionable con el modelo SCOR. El modelo SCOR realiza una evaluación en base de 4 niveles (macroprocesos, procesos, tareas y actividades) y si bien nos da una referencia de cada uno de ellos a excepción de las actividades se podría decir que es extrapolable a esta cadena de suministro de la siguiente manera.

La directriz de los macroprocesos vendría a ser la etapa de beneficio; los procesos a evaluar tendrían que estar basados en la etapa de concentración, fundición y refinado; las tareas en el caso del proceso de concentración se deberían evaluar según el chancado, el lavado, la

molienda, la flotación, el espesamiento; finalmente, las actividades inherentes a cada una de las tareas como lo dice el mismo modelo SCOR vendría a depender de cada compañía. Esto nos muestra que el modelo SCOR podría ayudar a ser una herramienta importante para la evaluación de la etapa de producción de cualquier cadena de suministro del sector minero. Este mismo ejemplo puede trasladarse a toda la cadena de suministro como a cualquier otro macroproceso existente en esta.



## CONCLUSIONES

En síntesis, la minería en el Perú es parte fundamental de la economía peruana, pues influye positivamente en las exportaciones e inversiones del país, lo cual permite que haya una gran preponderancia en el PBI. Eso no está excluido en el contexto peruano de Ancash, pues más de la mitad del PBI ancashino es aportado por la minería, lo cual muestra que el rubro minero en la región es de relevancia. Es importante mencionar que la contribución de la minería para promover el desarrollo social y económico es la tributación que esta da, la cual se obtiene mediante el canon minero, que es repartido a los gobiernos regionales para poder invertirlo en salud, saneamiento, educación, etc. Como se puede ver, las empresas también están involucradas, ya que son estas las que pagan tributos que se convertirán en el canon minero. Los pequeños mineros y los mineros artesanales actualmente representan una población importante para el sector minero de Ancash y estos poseen una cadena de suministros, la cual busca obtener un producto de calidad. Sin embargo, muchas veces se presentan deficiencias por diversos factores críticos que afectan negativamente a la cadena de suministros. Tal como lo menciona Accenture, los factores que dificultan que la cadena de suministros pueda desarrollarse de la mejor forma son la lejanía y difícil acceso, la complejidad de las operaciones, la poca predictibilidad del sector, los cuellos de botella y el difícil control por la alta demanda (Citado en Arango et al., 2010).

De esta forma, para solucionar esto se presentan los modelos de referencia que buscan optimizar los procesos dentro de la cadena de suministros, para que sean eficientes y que no haya problemas en el área de producción, para que los productos sean de la mejor calidad posible. Para ello, el modelo SCOR se puede amoldar al objetivo de determinar los factores críticos, ya que realiza un análisis de los procesos, tareas y actividades que presenta el área de producción. El modelo SCOR precisa que el nivel 4 (tareas) es independiente en cada empresa y cada una la maneja de una forma distinta por lo que aplicando el modelo se puede realizar un diagnóstico preciso de los procesos para poder optimizarlos y poder proponer las mejores soluciones que permitan que las cadenas de suministro mineras ancashinas muestren su mayor potencial.

Este trabajo puede representar la base de investigaciones que estén relacionados con la cadena de suministro de la pequeña minería con un énfasis en el componente producción de la cadena, especialmente si el sujeto de estudio está localizado en Ancash. Las futuras investigaciones que tomen como referencia este trabajo deberían tener un enfoque mixto para poder medir todos los aspectos del componente producción de la cadena de suministro; debe realizarse un análisis del tipo correlacional para poder determinar cuánto determinas tareas



pueden afectar a la cadena de suministro y se debe tener una estrategia general de estudio de caso puesto que como se comentó en las conclusiones los factores críticos van a depender de cada empresa por lo que los factores críticos de una empresa no serían exactamente los mismos en otra similar a no ser que los resultados de la investigación diga lo mismo. Asimismo, dentro de las técnicas de recolección utilizadas para el estudio de caso se encuentran las entrevistas para conocer la forma en la que se realizan los procesos, así como la toma de tiempos para corroborar su eficacia.



## REFERENCIAS

- Aballay, J. (s.f.). Modelo de Referencia de la Supply Chain SCOR. *IEEC*. Recuperado de <https://ieec.edu.ar/modelo-de-referencia-de-la-supply-chain-scor/>
- Altez, C. (2017). La gestión de la cadena de suministro: El Modelo SCOR en el análisis de la cadena de suministro de una PYME de confección de ropa industrial en Lima Este, Caso de Estudio: RIALS E.I.R.L (Tesis de licenciatura). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9143/Altez\\_C%c3%a1rdenas\\_Gesti%c3%b3n\\_cadena\\_suministro.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9143/Altez_C%c3%a1rdenas_Gesti%c3%b3n_cadena_suministro.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Arango, M., Gómez, R. y Zapata, J. (2010). Estrategias en la cadena de suministro para el distrito minero de Amagá. *Boletín de Ciencias de la Tierra*, pp. 27-38. Recuperado de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-36302010000200004](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-36302010000200004)
- Asociación para el Control de la Producción y los Inventarios. (2017). *SCOR: Supply chain operations reference model* (Version 12.0) [Modelo de referencia de operaciones de la cadena de suministro]. Chicago:IL.
- Blatherwick, A. (1998). Vendor-managed inventory: fashion fad or important supply chain strategy? *Supply Chain Management*. 3(1), 10-11.
- Bedoya, W., Flores, L., Oviedo, J. y Torres, R. (2017). Diagnóstico Operativo Empresarial de la compañía Ares: Unidad Selena (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9451/BEDOYA\\_FLORES\\_DIAGNOSTICO\\_SELENE.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/9451/BEDOYA_FLORES_DIAGNOSTICO_SELENE.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bozer, Y., Tompkins, J. & White. J. (2006). Planeación de instalaciones. (3a ed.). Madrid, España: Editorial Thomsom.
- Buffa, S. (1983). *Modern Production/Operations Management*. (7a ed.). New York: Editorial Wiley
- Calderón, J. y Lario, F. (2005). *Análisis del modelo SCOR para la Gestión de la Cadena de Suministro*. IX Congreso de Ingeniería de Organización. Recuperado de [http://adigor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/cadena\\_suministros//41.pdf](http://adigor.es/congresos/web/uploads/cio/cio2005/cadena_suministros//41.pdf)
- Chávez, J. (2013). Propuesta de Mejora en la Gestión de Inventarios e Implementación de un Sistema CPFR en una Industria de Panificación Industrial (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú. Recuperado de [http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5338/CHAVEZ\\_JUAN\\_MEJORA\\_GESTION\\_INVENTARIOS\\_IMPLEMENTACION\\_SISTEMA\\_CPFR\\_INDUSTRIA\\_PLANIFICACION\\_INDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/5338/CHAVEZ_JUAN_MEJORA_GESTION_INVENTARIOS_IMPLEMENTACION_SISTEMA_CPFR_INDUSTRIA_PLANIFICACION_INDUSTRIAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Castro, C., Mansilla, G., Pérez, R., Pílares, J. & Silva, L. (2019). Buenas Prácticas de Abastecimiento en la Cadena de Suministro: El Caso de Empresas Exportadoras de Quinoa en la Ciudad de Lima (Tesis de maestría). CENTRUM PUCP, Lima, Perú. Recuperado de

[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13786/CASTRO\\_MANSILLA\\_PRACTICAS\\_QUINUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/13786/CASTRO_MANSILLA_PRACTICAS_QUINUA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación (2010). *Áncash: Vigilancia de las industrias extractivas*. Áncash, Perú: USAID. Volumen 1. Recuperado de <http://www.propuestaciudadana.org.pe/sites/default/files/publicaciones/archivos/ANCA-SH-Extractiva-13vol2.pdf>
- Chopra, S. & Meindl, P. (2008). *Administración de la cadena de suministros: Estrategia, Planeación y Operación*. (3a ed.). México: Pearson. Recuperado de <http://up-rid2.up.ac.pa:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/1340/Administraci%C3%B3n%20de%20la%20cadena%20de%20suministro.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Christopher, M. (2011). *Logistics and Supply Chain Management*. Prentice Hall. México: Pearson. Recuperado de [http://dspace.vnbrims.org:13000/jspui/bitstream/123456789/1913/1/Martin\\_Christopher\\_Logistics\\_and\\_Supply\\_Chain\\_Management%2C\\_4th\\_Edition\\_2011.pdf](http://dspace.vnbrims.org:13000/jspui/bitstream/123456789/1913/1/Martin_Christopher_Logistics_and_Supply_Chain_Management%2C_4th_Edition_2011.pdf)
- Council Supply Chain Management Professionals (2016). *What is Supply Chain Management?* Recuperado de [https://cscmp.org/education/lincs/what-scm\\_](https://cscmp.org/education/lincs/what-scm_)
- Coyle, J., Langley, J., Novack, R. & Gibson, B. (2013). *Administración de la cadena de suministro: una perspectiva logística*. Noveda Edición. México: Cengage Learning, Inc.
- EY Perú (2017). Los 10 principales riesgos de la industria minera 2017-2018. Perú. Recuperado de [https://www.ey.com/es\\_pe/mining-metals/10-principales-riesgos-industria-minera-2017-2018](https://www.ey.com/es_pe/mining-metals/10-principales-riesgos-industria-minera-2017-2018)
- Freire, E. (2006). *Logística aplicada a la minería*. Approlog Perú. pp. 1-3
- Fisher, L. & Espejo, J. (2011). *Mercadotecnia*. (3ª ed.). Mc Graw Hill.
- Giménez, C. (2001). Grado de desarrollo de la gestión de la cadena de suministros y sus relaciones de colaboración en el sector de distribución español (Tesis de maestría). Universidad de Barcelona, Barcelona, España.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017). Minería e Hidrocarburos. *Compendio Estadístico Perú 2017*. Perú. Recuperado de [https://www.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digiales/Est/Lib1483/cap15/cap15.pdf](https://www.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib1483/cap15/cap15.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (2018). Perú: *Informe Económico Trimestral*. Lima: Perú. Recuperado de [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digiales/Est/Lib0956/libro.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digiales/Est/Lib0956/libro.pdf)
- Instituto Nacional de Estadística e Informática (s.f.). *Principales indicadores macroeconómicos*. [Página de INEI]. INEI. Recuperado de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>
- Instituto Peruano de Economía (26 de agosto de 2018). Minería en Ancash. Recuperado de <https://www.ipe.org.pe/portal/mineria-en-ancash/>

- Instituto Peruano de Economía (11 de agosto de 2019). Minería en Ancash. Recuperado de <https://www.ipe.org.pe/portal/mineria-en-ancash-2/>
- Kumar, P. & Kumar, M. (2003). *Vendor managed inventory in retail industry*. White Paper: Tata Consultancy Services. Recuperado de <https://www.yumpu.com/en/document/read/8329407/vendor-managed-inventory-in-retail-industry-pdf-tata-consultancy->
- La logística en la minería (2008). *Negocios Globales*. Chile: EMB. Recuperado de <http://www.emb.cl/negociosglobales/articulo.mvc?xid=1084&ni=logistica-en-la-mineria>
- La Londe, B. y Masters, J. (1994). Emerging logistics strategies: Blueprints for the next century. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*. 24(7), 35-47.
- Lambert, D. y Stock, J. (2001). *Strategic Logistic Management*. Boston: Mc Graw Hill.
- López, R. (2017). Propuesta de mejora del proceso de gestión de inventarios utilizando el método de reposición rop y la clasificación abc en la cadena de suministro de la empresa minera Colquisiri SA (Tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Lima, Perú. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/11306/Tesis-Roger%20Lopez%20Correa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mayo, J. & Avila, P. (2010). La calidad y sus sistemas de gestión. *Observatorio de la economía Latinoamericana*. Recuperado de [https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/maap.htm#:~:text=Seg%C3%BAn%20\(Ishikawa%2C%201981\)%3A%20%E2%80%9C,siempre%20satisfactorio%20para%20el%20consumidor%E2%80%9D](https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/cu/2010/maap.htm#:~:text=Seg%C3%BAn%20(Ishikawa%2C%201981)%3A%20%E2%80%9C,siempre%20satisfactorio%20para%20el%20consumidor%E2%80%9D)
- Ministerio de Energía y Minas (2001). *Guía de relaciones comunitarias*. Lima: Perú. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/archivos/guiaelectrical-g7z2z.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (2011). *Manual de procedimientos mineros y de fiscalización en pequeña minería y minería artesanal para funcionarios regionales*. Lima: Perú. Recuperado de <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/manual-procedimientos-mineros-fiscalizacion-pequena-mineria-mineria>
- Ministerio de Energía y Minas (2018a). Empresas mineras de talla mundial con presencia en Perú y su importancia para el país y el mundo. *Boletín Estadístico Minero*. Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/98798/BEM2018FEB.PDF>
- Ministerio de Energía y Minas (2018b). Evolución de la inversión en el sector minero. *Boletín Estadístico Minero*. Recuperado de <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/VARIABLES/2018/BEMJUL2018.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (2018c). Perú: Productor líder de metales en el mundo. *Boletín Estadístico Minero*. Recuperado de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/98799/BEMMAY2018.pdf>

- Ministerio de Energía y Minas (2019a). Informativo minero 07-2019. Recuperado de <https://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/INFORMATI VOS/2019/INF07-2019.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (2019b). *Anuario Minero 2020*. Lima. Recuperado de <http://www.minem.gob.pe/minem/archivos/file/Mineria/PUBLICACIONES/ANUARIO S/2019/AM2019.pdf>
- Ministerio de Economía y Finanzas (s.f.a). Portal de Transparencia Económica. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe/es/transferencias-a-gobierno-nacional-regional-y-locales/base-lega l-y-aspectos-metodologicos/canon>
- Ministerio de Economía y Finanzas (s.f.b). Canon minero. Recuperado de [https://www.mef.gob.pe/es/?option=com\\_content&language=es-ES&Itemid=100959&lang=es-ES&view=article&id=454](https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100959&lang=es-ES&view=article&id=454)
- Ministerio de Economía y Finanzas (s.f.c). Seguimiento de Ejecución Presupuestal (Consulta Amigable). *Gasto Presupuestal de los Organismos Públicos Descentralizados-Regionales y Municipales*. Recuperado de <https://www.mef.gob.pe/es/seguimiento-de-la-ejecucion-presupuestal-consulta-amigable>
- Osinermin (s.f.). *Actividad minera*. [Página de Osinermin]. Osinermin. Recuperado de [https://www.osinermin.gob.pe/mineria/actividad\\_minera/clasificacion-minera-peru](https://www.osinermin.gob.pe/mineria/actividad_minera/clasificacion-minera-peru)
- Osinermin (2017). *La industria de la minería en el Perú*. Lima: Perú. Recuperado de [https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/mineria/Documentos/Publicaciones/Osinermin-Industria-Mineria-Peru-20años.pdf](https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/mineria/Documentos/Publicaciones/Osinermin-Industria-Mineria-Peru-20años.pdf)
- Osinermin (2019). *Reporte semestral de monitoreo del mercado de productos mineros*. Recuperado de [https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro\\_documental/Institucional/Estudios\\_Economicos/Reportes\\_de\\_Mercado/Osinermin-RSMMM-II-2018.pdf](https://www.osinermin.gob.pe/seccion/centro_documental/Institucional/Estudios_Economicos/Reportes_de_Mercado/Osinermin-RSMMM-II-2018.pdf)
- Paz, L. (2017). Análisis y diseño de gestión y control del inventario para el sector minero, aplicando la Metodología SCOR (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de San Agustín, Arequipa, Perú. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/2981/IIpaarl.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Pullido, J. (2014). *Gestión de la cadena de suministros. El último secreto*. Caracas: Torino
- Rios (2014). Consecuencias de la no calidad, en materia de satisfacción de las expectativas del cliente y percepción del mercado a la organización. (Tesis de licenciatura). Universidad Católica de Manizales, Caldas, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/960/Daniel%20Alejandro%20Rios%20Montoya.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Rumbo Minero (2019). *Producción de cobre y zinc en Antamina se mantendrá sin cambios este año*. Recuperado de <https://www.rumbominero.com/noticias/mineria/produccion-de-cobre-y-zinc-en-antamina-se-mantendra-sin-camb>

[ios-este-ano/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20cobre%20y, trav%C3%A9s%20de%20un%20nuevo%20reporte.](#)

Supply Chain Council (2006a). *Supply Chain Operations Reference Model, SCOR Overview*. Versión 8. Recuperado de [file:///E:/Biblioteca10/Downloads/SCOR%20Model%20versi%C3%B3n%208\[1\].0.pdf](file:///E:/Biblioteca10/Downloads/SCOR%20Model%20versi%C3%B3n%208[1].0.pdf)

Supply Chain Council (2006b). *Supply Chain Operations Reference Model, SCOR Model*. Versión 8. Recuperado de [file:///E:/Biblioteca10/Downloads/Ind202%2020192%20H0802%20T05%20Manual%20SCOR%20v8.0%20\(1\).pdf](file:///E:/Biblioteca10/Downloads/Ind202%2020192%20H0802%20T05%20Manual%20SCOR%20v8.0%20(1).pdf)

Witker, J. (2011). *Introducción al comercio Internacional*. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado de <http://ru.juridicas.unam.mx/xmlui/handle/123456789/11857>

Wight, O. (2003). *Cómo desarrollar colaboraciones exitosas en la cadena de suministro. Together we make a difference*. Estados Unidos: John Wiley y Sons.

