



Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

“Por la cual se expide el Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia”

Dirección de Regulación

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Bogotá D.C., 2021

TABLA DE CONTENIDO

1. Introducción	5
2. Definición de problema	7
2.1. <i>Generalidades de las barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes</i>	7
2.1.1. El acero	7
2.1.2. Clasificación del acero	8
2.1.2.1. Aceros al carbono	8
2.1.2.2. Aceros Inoxidables	8
2.1.2.3. Aceros Aleados	8
2.1.2.4. Aceros de baja aleación	9
2.1.3. Barras corrugadas de baja aleación	9
2.1.4. Proceso de producción de las barras corrugadas de baja aleación	10
2.1.4.1. Obtención del acero a través de los minerales de hierro.	10
2.1.4.2. Producción del acero.	11
2.1.4.3. Colada continua	12
2.1.5. Propiedades de las barras corrugadas de acero de baja aleación.....	14
2.2. <i>Contexto económico y mercado de las barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes</i>	15
2.2.1. Usos.....	15
2.2.2. Producción Nacional.....	16
2.2.3. Importaciones	18
2.2.4. Exportaciones.....	23
2.3. <i>Identificación de los Stakeholders</i>	25
2.4. <i>Experiencias internacionales</i>	26
2.4.1. Normalización	26
2.4.2. Regulación	27
2.5. <i>Situación en Colombia</i>	28
2.5.1. Mercado Nacional	28
2.5.2. Normalización	30
2.5.3. Regulación	30
2.5.4. Eficacia del reglamento técnico.....	34
2.5.5. Riesgos del producto.....	36

2.6.	<i>Problema y causas del problema</i>	44
2.6.1.	Análisis de causa raíz (diagrama de espina de pescado)	44
2.6.2.	Definición del problema	44

Índice de Figuras

Figura 1.	Primera etapa. Reducción mineral	11
Figura 2.	Segunda etapa. Acería convertidores de oxígeno	12
Figura 3.	Tercera etapa. Laminación del acero.....	13
Figura 4.	Barra corrugada de baja aleación terminada	13
Figura 5.	Concreto adherido a barras corrugadas.....	38
Figura 6.	Uso de barras corrugadas en las edificaciones.....	39
Figura 7.	Viga canal para puente de concreto.....	39
Figura 8.	Movimiento de las placas tectónicas	40
Figura 9.	Influencia de las placas Nazca, Suramericana y del Caribe, sobre Colombia	41
Figura 10.	Zonas de amenaza sísmica.....	42

Índice de Gráficos

Gráfico 1.	Valor total histórico de producción de barras y varillas de hierro o acero de sección circular laminadas en caliente, código C.P.C 4124201.....	16
Gráfico 2.	Valor total histórico de producción de barras y varillas de hierro o acero laminadas en caliente, de forma estriada, código C.P.C 4124203.....	17
Gráfico 3.	Producción anual de barras corrugadas de baja aleación.	18
Gráfico 5.	Valor total importaciones dólar FOB subpartida arancelaria 7214.20.00.00	20
Gráfico 6.	Valor total importaciones dólar FOB entre 2013 y 2020.....	21

Índice de Tablas

Tabla 1.	Código CPC y descripción	16
Tabla 2.	Subpartidas Arancelarias, Artículo 3 Resolución 1856 de 2017	18
Tabla 3.	Principales orígenes de las importaciones de barras corrugadas de baja aleación	22
Tabla 4.	Actores relacionados con las barras corrugadas de baja aleación	25

Listado de abreviaturas

AIN	Análisis de Impacto Normativo
OMC	Organización Mundial del Comercio
OTC	Obstáculos Técnicos al Comercio
SCI	Sociedad Colombiana de Ingenieros
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
CAMACOL	Cámara Colombiana de la Construcción
CCI	Cámara Colombiana de la Infraestructura
ICCA	Instituto Colombiano de la Construcción con Acero
ICONTEC	Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
MinCIT	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
SIC	Superintendencia de Industria y Comercio
ONAC	Organismo Nacional de Acreditación de Colombia
OEC	Organismo Evaluador de la Conformidad
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
NTC	Norma Técnica Colombiana
NSR	Norma de Sismo Resistencia
ASTM	American Society for Testing and Materials

1. Introducción

El CONPES 3816 de 2014, siguiendo las recomendaciones de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), establece las bases de la mejora normativa para la emisión de normatividad del poder ejecutivo en Colombia. La principal herramienta para llevar a cabo esta mejora es la implementación del Análisis de Impacto Normativo (AIN) la cual brinda transparencia, objetividad y confianza, tanto a las entidades reguladoras como a la sociedad civil. Esta herramienta ayuda a determinar la mejor forma de intervención para la protección de objetivos legítimos consagrados en el acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC) de la Organización Mundial del Comercio (OMC), y con ello brindar una respuesta oportuna acerca de la procedencia o no de reglamentos técnicos.

En otras palabras, el Análisis de Impacto Normativo (AIN), es un enfoque sistémico para la evaluación crítica de los efectos positivos y negativos de las regulaciones propuestas y existentes y las alternativas no reglamentarias. Por lo tanto, el AIN es un instrumento que sirve de apoyo en el proceso de toma de decisiones de políticas públicas, pero no las sustituye. Así mismo, es una herramienta pública que permite que las decisiones gubernamentales y los respectivos instrumentos regulatorios en que éstas se plasman, sean transparentes y racionales.

El Decreto 1074 de 2015., modificado por el Decreto 1595 del 2015, establece al AIN como una de las herramientas de las Buenas Practicas Regulatorias y por consiguiente su aplicación, previa a la expedición de Reglamentos Técnicos.

Así mismo, el Decreto 1468 de 2020, tuvo como propósito redefinir los lineamientos para facilitar, la expedición, revisión y evaluación de los Reglamentos Técnicos, con el fin de disminuir tiempos y facilitar la interacción de las entidades regulatorias, por lo tanto se entró a definir los diferentes tipo de AIN, estableciendo dos tipo de AIN; el AIN simple y el AIN completo.

Por lo anterior y tomando como referente el marco de política colombiana, la Dirección de Regulación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, da inicio a la actualización del Análisis de Impacto Normativo – AIN ex post, que para el particular será AIN completo, para la Resolución 1856 de 2017 “Por la cual se expide el Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia”.

En virtud de lo mencionado, a continuación se relaciona el estado del arte, análisis de características, y demás información relacionada con las barras corrugadas de



Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes, objeto de regulación mediante la Resolución 1856 de 2017, en aras de contar con información suficiente que permita establecer a identificación del problemática.

Dado lo anterior, es preciso mencionar que el presente documento se constituye en una herramienta a través de la cual el Gobierno Nacional, podrá evaluar y decidir con base en evidencia, si corresponde mantener, modificar, derogar, o tomar cualquier otra alternativa de solución relacionada a la problemática identificada y que dio origen a la expedición de la Resolución 1856 de 2017.

En este sentido, la problematización o identificación del problema, tendrá en cuenta información primaria y secundaria, recopilada por el equipo de trabajo, que darán los elementos necesarios para poder establecer las causas del problema, y definir el mismo con claridad.



2. Definición de problema

A continuación se presentan las principales generalidades del producto regulado mediante la resolución 1856 de 2017, así como, los demás elementos que van a permitir comprender el contexto del producto regulado y posteriormente llegar a la definición de la problemática que pretende estudiar el presente Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017.

En este sentido se iniciara por explicar cómo se lleva a cabo el proceso productivo de las barras corrugadas de baja aleación.

2.1. **Generalidades de las barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes**

2.1.1. *El acero*

El acero es una combinación de hierro con una pequeña cantidad de carbono, donde el carbono no supera el 2.1% en peso de la composición de la combinación.

El acero es frecuentemente usado en la construcción de máquinas, herramientas, obras civiles, y perfiles estructurales.

En el caso puntual de la construcción de estructuras de concreto reforzado, estas suelen utilizar acero de baja aleación, también conocido como acero de construcción (de esta forma se los separa respecto a los aceros inoxidables, a los aceros para herramientas, a los aceros para usos eléctricos o a los aceros para electrodomésticos o partes no estructurales de vehículos de transporte). Además del hierro, cuyo contenido es de más del 98%, la aleación del acero está compuesta con una gran variedad de elementos químicos que debido a su proceso de producción (manganeso y silicio), a la dificultad que representa extraerlos (azufre, fósforo, oxígeno, nitrógeno e hidrógeno), o a la casualidad de que se encuentren presentes (cromo, níquel, cobre y otros metales) hacen de esta aleación un material muy útil para uso en aplicaciones de construcción e ingeniería.¹ Con el fin de mejorar algunas de sus propiedades, puede contener también otros elementos. Una de sus características es admitir el temple, con lo que aumenta su dureza y flexibilidad.

¹ Tomado de: Manual del acero Gerdau DIACO para construcciones sismo resistentes; Disponible en: <https://www.gerdau.com.co/Portals/0/Manual%20Sismoresistencia%202012.pdf>; recuperado 02/02/2019

Los aceros que se obtienen en la industria provienen de la adición cuidadosa de carbono en los aceros comunes y dependiendo de las adiciones o de los materiales aleantes que contenga; el acero modifica sus propiedades por lo que a estas últimas aleaciones se les denominan aceros especiales.²

2.1.2. Clasificación del acero

A continuación se presenta la clasificación del acero en la industria Colombiana.

2.1.2.1. Aceros al carbono

Más del 90% de todos los aceros, son aceros al carbono. Estos aceros contienen distintas cantidades de carbono y menos del 1.65% de manganeso, el 0.60% de silicio y el 0.60% de cobre. Entre los productos fabricados con aceros al carbono figuran máquinas, carrocerías de automóviles, la mayor parte de estructuras de construcción de acero y cascos de buques.

2.1.2.2. Aceros Inoxidables

Los aceros inoxidable contienen cromo, níquel y otros elementos de aleación, que los mantienen brillantes y resistentes a la herrumbre y oxidación a pesar de la activación de la humedad o de ácidos o gases corrosivos. El acero inoxidable se utiliza para las tuberías y tanques de refinerías de petróleo o plantas químicas, para los fuselajes de los aviones o para capsulas espaciales.

2.1.2.3. Aceros Aleados

Estos aceros contienen una porción determinada de vanadio, molibdeno y otros elementos, además de cantidades mayores de manganeso, silicio y cobre que los aceros al carbono normales. Estos se pueden clasificar en:

- Estructurales
- Para herramientas
- Especiales

² Ídem, pago 5.

2.1.2.4. *Aceros de baja aleación*

El acero de baja aleación, recibe un tratamiento especial que, tal y como ocurre con este tipo de aleaciones, incrementa notablemente su resistencia, aportándole por ejemplo, unas propiedades específicas de resistencia mayores incluso que las del acero al carbono.

Por otro lado, los grados de baja aleación, presentan otra serie de características específicas. Poseen también una alta formabilidad y una buena soldabilidad, incluyendo, sin embargo, un nivel elevado de fragilidad.

Los aceros de baja aleación presentan unas propiedades de resistencia mayores incluso que los aceros al carbono. Son buenos resistentes al calor y tienen una alta tenacidad a bajas temperaturas. En la actualidad es el acero utilizado en el sector de la construcción.

2.1.3. *Barras corrugadas de baja aleación*

Las barras corrugadas de baja aleación, son barras sólidas, redondas, con resaltes o altorrelieves en toda su longitud, que inhiben el movimiento longitudinal relativo de la barra respecto al concreto que la rodea, generando así adherencia mecánica con el hormigón o concreto.

Las barras corrugadas, o varillas corrugadas, como se les conocen en distintos lugares del mundo, son elaboradas en acero al carbono; pues se fabrican en hojas o bobinas laminándolas con rodillo hasta conseguir el espesor deseado mientras el acero está todavía caliente, o después de que este se haya enfriado.

En Colombia, las barras corrugadas deben cumplir con una serie de características técnicas para poder ser comercializadas. Es decir que las mismas deben cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Colombiana 2289 en su décima actualización. Lo anterior, conforme a lo establecido en la Resolución 1856 de 2017, expedida por el Ministerio de Comercio Industria y Turismo.

Las barras corrugadas, se han constituido en un elemento clave e ideal en la construcción de obras civiles, debido a sus propiedades de sismo resistencia.

2.1.4. Proceso de producción de las barras corrugadas de baja aleación

En principio es necesario comentar que las barras corrugadas de baja aleación se fabrican a partir del acero. Por consiguiente, el proceso productivo de las barras corrugadas de baja aleación, se da a partir de la transformación de la materia prima (acero) en elementos adecuados para la construcción. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta como se produce el acero y de allí en adelante las barras corrugadas de baja aleación.

Para el caso concreto de dicha materia del acero, se debe destacar que el mis se puede obtener a partir de dos materias primas fundamentales: los minerales de hierro y la chatarra o fundiciones reciclables, que se pueden encontrar en maquinarias, equipos, etc., en forma de desechos metálicos. Ambas materias primas producen una óptima calidad de acero, pero todo depende de la precisión y calidad tecnológica que se emplee para la fabricación de las barras.

Para el particular se debe comentar que existen dos sistemas de producción: uno desarrollado a partir de mineral de hierro, conocido también como siderurgia integrada, y el otro elaborado a partir de acero reciclado o chatarra, que también se le conoce como siderurgia semi integrada. En Colombia se tienen ejemplos de ambos sistemas de producción.

2.1.4.1. Obtención del acero a través de los minerales de hierro.

“El hierro generalmente es encontrado en forma de óxido de hierro, magnetita, hematita, limonita, u óxidos hidratados. Se extrae del mineral por medio de los altos hornos tal como puede volverse a fundir y colar para darle cualquier forma, o bien refinarse para transformarlo en acero o hierro forjado” (Allauca, 2011).



Figura 1. Primera etapa. Reducción mineral



Fuente: La industria del acero en Colombia; Comité Siderúrgico Colombiano. 2005

La reducción del mineral para obtener el arrabio, se realiza en los altos Hornos.

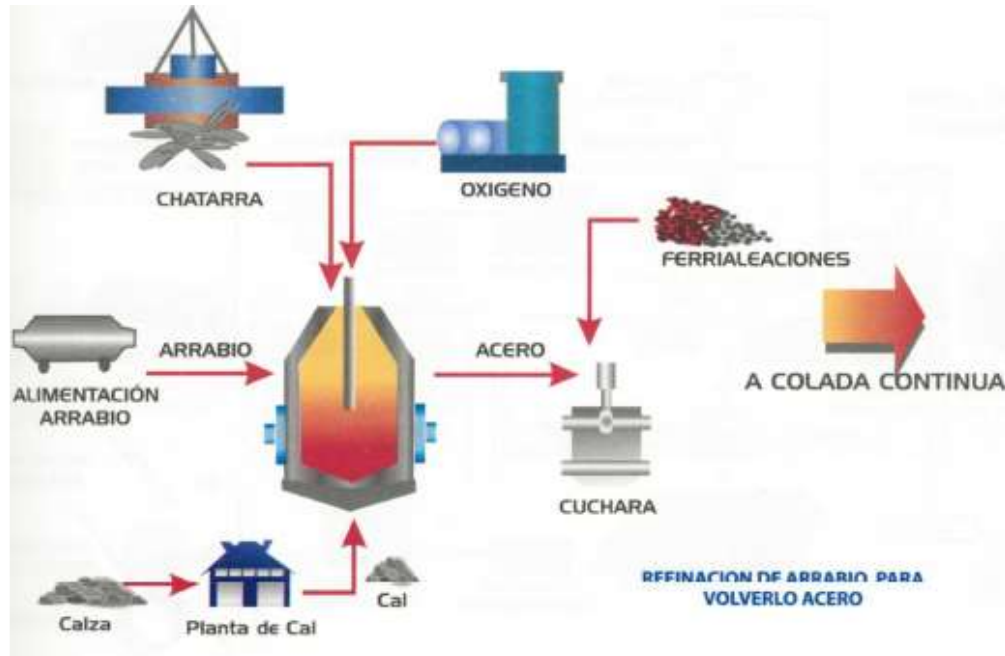
La inyección de aire precalentado a 1.000 °C, aproximadamente, facilita la combustión del coque, produciendo elevadas temperaturas y gases reductores que actúan sobre el mineral y la caliza, transformándolos en arrabio (hierro líquido) y en escoria, respectivamente.

2.1.4.2. Producción del acero.

En esta etapa del proceso productivo, la chatarra reciclada se funde y se convierte en acero de alta calidad a través de hornos de arco eléctrico de alta potencia. La tarea principal de estos hornos es convertir las materias primas sólidas en acero líquido crudo lo más rápido y luego afinarlas aún más en los procesos sucesivos de la metalurgia secundaria.



Figura 2. Segunda etapa. Acería convertidores de oxígeno



Fuente: La industria del acero en Colombia; Comité Siderúrgico Colombiano. 2005

El arrabio proveniente de los Altos Hornos se carga junto con la chatarra de acero.

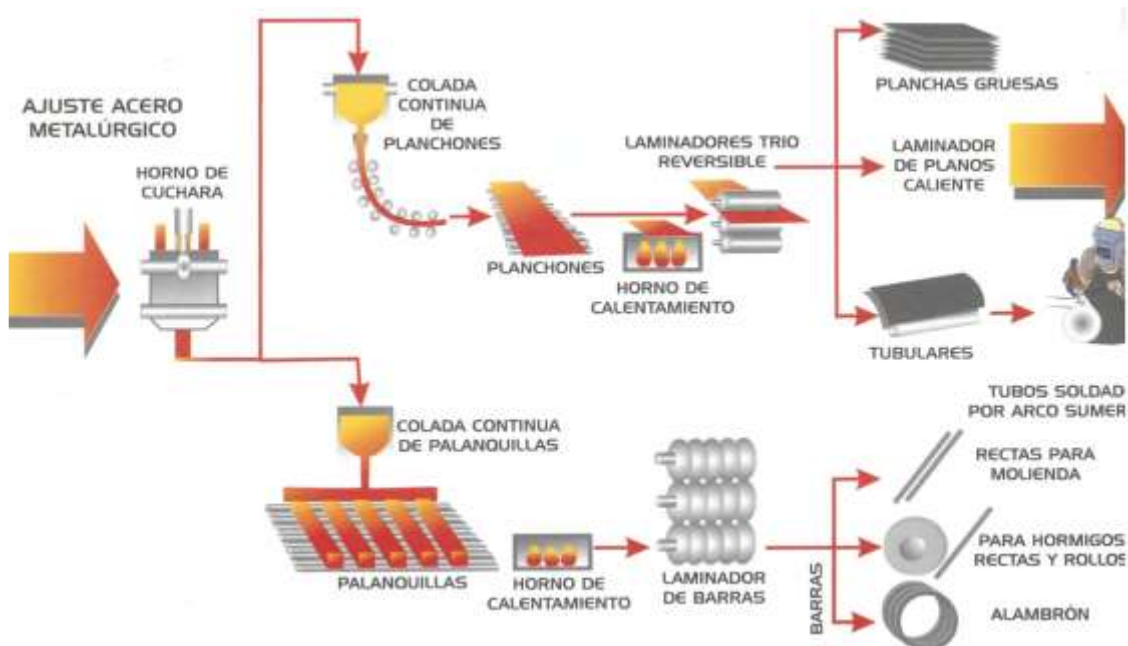
Por la oxidación del oxígeno que se inyecta al convertidor, se oxidan el carbono, silicio y fósforo del arrabio. Una vez finalizada la inyección de oxígeno se analiza su composición y se mide su temperatura, agregando finalmente las ferroaleaciones que imparten las características principales a los diversos tipos de aceros.

2.1.4.3. Colada continua

La colada continua es “el acero líquido que sale de los hornos y es vaciada en la bandeja, en la cual se abre la compuerta y a velocidad controlada pasa a un molde de sección cuadrada para formar la palanquilla; el acero mientras se desliza a través de los rodillos es enfriado con chorros de agua fría, formándose una costra sólida que se extiende en toda la palanquilla, la cual ayuda a que se mantenga la forma y no se deforme por la presión ferro-estática del acero” (Allauca, 2011).



Figura 3. Tercera etapa. Laminación del acero



Fuente: La industria del acero en Colombia; Comité Siderúrgico Colombiano. 2005

El laminador de barras, hace que las palanquillas (productos semiterminados de sección y longitud variables), sean precalentadas en un horno, se laminen en pases sucesivos y se transformen en *barras redondas lisas o con resaltes para hormigón*. Cada una de ellas ampliamente utilizadas como materiales de construcción y en la manufactura de alambres, clavos tronillos, bolas para molinos, pernos, etc.

Figura 4. Barra corrugada de baja aleación terminada



Fuente: tomado de: <https://www.yieh.com/es/hot-rolled-reinforcing-bar-2>

2.1.5. *Propiedades de las barras corrugadas de acero de baja aleación*

Algunas de las propiedades más importantes de las barras corrugadas de acero son:

- **Alargamiento:** Hace referencia a la alteración de la longitud por unidad de longitud original, generalmente expresada en porcentaje.
- **Deformación elástica:** Se da cuando una carga a tracción se aplica a una probeta de acero esta se torna levemente más larga, pero al retirar la carga la longitud retorna a su dimensión original.
- **Deformación plástica:** se refiere a la deformación permanece aun cuando se retira la carga.
- **Resistencia:** Es la carga máxima soportada por una probeta sometida a tracción antes de romperse.
- **Resistencia a la fluencia:** Es la capacidad del material de soportar la deformación plástica, es la carga límite a partir de la cual el comportamiento del material cambia del estado elástico al estado de deformación plástica.
- **Ductilidad:** Se dice que un material es dúctil si tiene capacidad para deformarse sin romperse. La deformación del acero a partir de la fluencia es denominada ductilidad. Gracias a esta propiedad, las estructuras de concreto resultan económicas puesto que ellas se diseñan para que además de poseer suficiente capacidad resistente, tengan capacidad para disipar la energía de deformación que le impone la fuerza sísmica, mediante su flexibilidad dentro de ciertos límites que corresponden a su deformación. La ductilidad es por tanto seguridad, puesto que por ella se advierten las deformaciones antes del colapso.

La ductilidad se consigue gracias al proceso de enfriamiento que se realiza desde el exterior al interior de la barra. La ductilidad se la considera como reserva de la capacidad resistente, y en ella se fundamenta la teoría del diseño plástico para construcciones sismoresistentes.

- **Dureza:** Es la resistencia que presenta el acero a ser penetrado. Es variable dependiendo de la composición química del acero.

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

- Tenacidad: Es la capacidad del acero para absorber energía en grandes cantidades.
- Temperatura: Las propiedades mecánicas del acero se afectan de forma dramática por causa del fuego. El aumento de temperatura provoca un incremento de longitud.

Las varillas corrugadas en acero presentan ventajas y desventajas para su uso en la construcción; algunas de ellas:

Ventajas

- Permite soldarse sin debilitarse.
- Uniformidad en las propiedades del acero.
- Maleable y adaptable.
- Alta conductividad térmica y eléctrica.
- Son usadas en varios tipos de estructuras.
- Son encontradas fácilmente en el mercado de la construcción.

Desventajas

- Son muy pesadas.
- No son buenas ante el fuego.
- Presentan corrosión.

2.2. Contexto económico y mercado de las barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes

2.2.1. Usos

Las barras corrugadas de baja aleación, participan en una amplia gama de usos en el sector de la construcción, como elementos estructurales; refuerzo en pavimentos y carpintería metálica; obras inmobiliarias y civiles, y en el proceso de anclaje del concreto. Asimismo, utilizado a modo de refuerzo de concreto para la fabricación de elementos estructurales en diseños sismo-resistentes, tales como:

- Pilotes
- Vigas
- Viguetas



Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

- Zapatas
- Columnas
- Placas
- Ensamble de armaduras

2.2.2. Producción Nacional

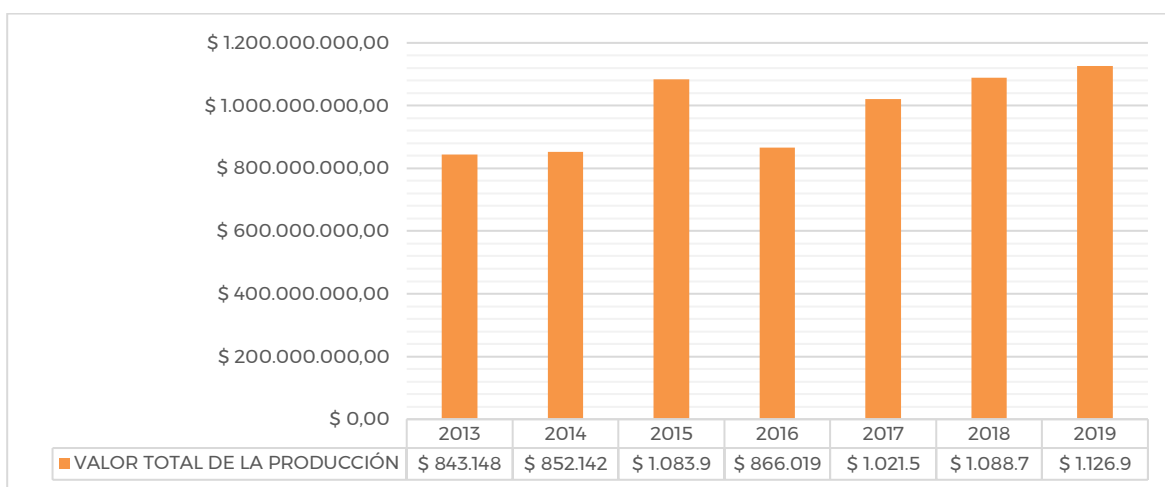
A continuación se presenta la información relacionada con la producción nacional por los códigos CPC 4124201 y 4124203.

Tabla 1. Código CPC y descripción

Código CPC	Descripción
4124201	Barras y varillas de hierro o acero de sección circular laminadas en caliente
4124203	Barras y varillas de hierro o acero laminadas en caliente de forma estriada.

Fuente: DANE

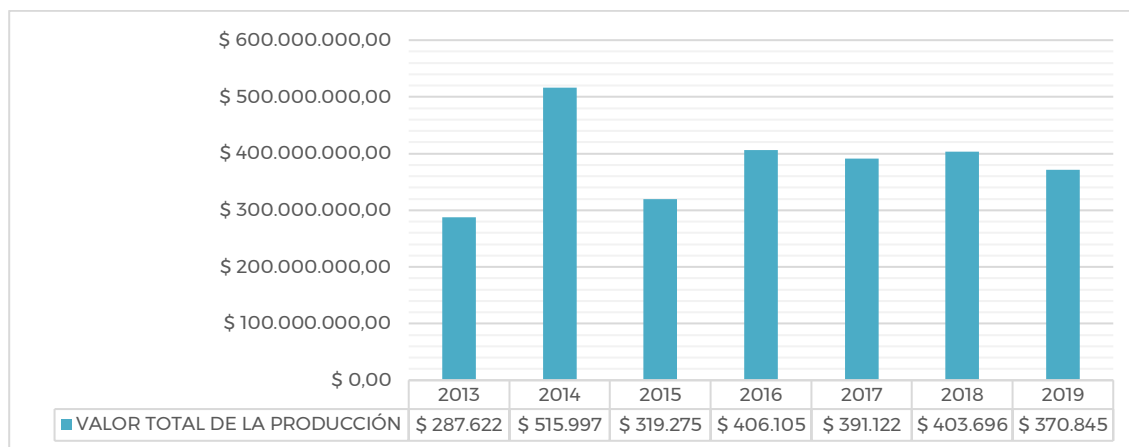
Gráfico 1. Valor total histórico de producción de barras y varillas de hierro o acero de sección circular laminadas en caliente, código C.P.C 4124201



Fuente: DANE, encuesta anual manufacturera 2013 – 2019

El gráfico anterior, muestra claramente cómo la producción nacional de barras y varillas de hierro o acero de sección circular laminadas en caliente, tuvieron un repunte en el año 2017. También se evidencia una producción sostenida entre los años 2017 y 2019.

Gráfico 2. Valor total histórico de producción de barras y varillas de hierro o acero laminadas en caliente, de forma estriada, código C.P.C 4124203.

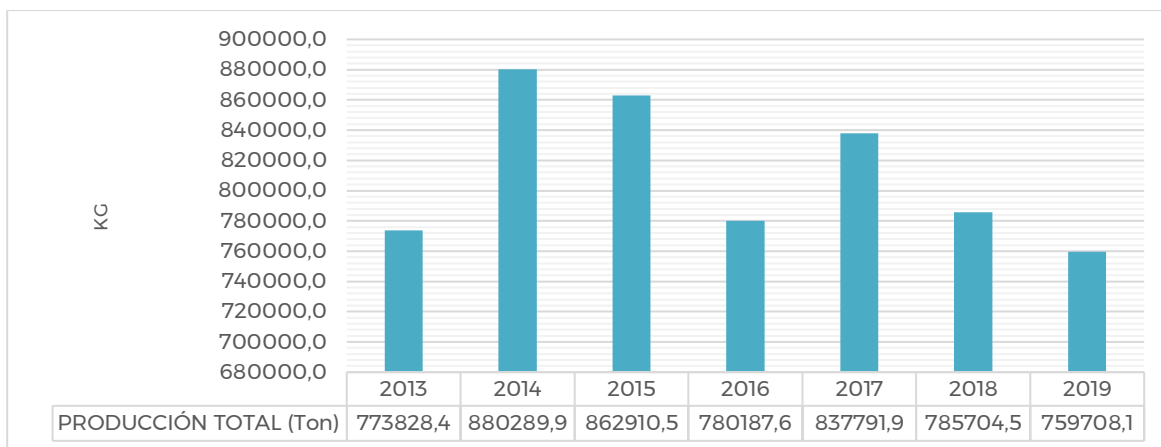


Fuente: DANE, encuesta anual manufacturera 2013 – 2019

El gráfico 2, muestra de manera clara un comportamiento en los valores de producción que se mantiene en el tiempo, con ciertos picos de crecimiento. Sin embargo, para la fecha de cambio de reglamento técnico, la producción baja en un poco menos de \$ 10.000 millones de pesos.

Los Valores presentados hasta ahora, representan los valores totales de producción. A continuación, el gráfico 3 presenta las cantidades producidas a partir del año 2013.

Gráfico 3. Producción anual de barras corrugadas de baja aleación.



Fuente: DANE, encuesta anual manufacturera 2013 – 2019

De acuerdo con el gráfico anterior, se puede ver claramente como en los años 2013 y 2016 hay una disminución importante en la producción de barras corrugadas. También se evidencia una tendencia a la baja en la producción a partir del año 2014 hasta el 2016. Sin embargo, el año 2017 tiene un nuevo aumento en la producción. Para los años 2018 a 2019, también se evidencia un deceso en la producción de barras corrugadas en el país.

2.2.3. Importaciones

En este numeral se analizarán las importaciones relacionadas con las barras corrugadas de baja aleación. Puntualmente las importaciones que se dan mediante la subpartidas arancelarias establecidas en el artículo 3 de la Resolución 1856 de 2017.

Tabla 2. Subpartidas Arancelarias, Artículo 3 Resolución 1856 de 2017

Subpartida	Descripción
7213.10.00.00	Alambrón de hierro o acero sin alear Con muescas, cordones, surcos o relieves, producidos en el laminado
7214.20.00.00	Barras de hierro o acero sin alear, simplemente forjadas, laminadas o extrudidas, en caliente, así como las sometidas a torsión después del laminado. Con muescas, cordones, surcos o relieves, producidos en el laminado o sometidas a torsión después del laminado

Fuente: Resolución 1856 de 2017

Es importante tener como referente que las importaciones de Colombia, durante el período comprendido entre el año 2010 al año 2014, tuvieron una tendencia de crecimiento significativa, de tal manera que para el final del año 2014, las importaciones que realizó Colombia representaron una tasa de crecimiento acumulado anual de 291%, con respecto al año 2010.³

A continuación se presentan algunos datos que dejan ver el comportamiento de las importaciones en los últimos 6 años (2013 – 2019), por las subpartidas arancelarias 7213.10.00.00 Alambrón de hierro o acero sin alear, con muescas, cordones, surcos o relieves, producidos en el laminado; y 7214.20.00.00 Alambrón de hierro o acero sin alear, con muescas, cordones, surcos o relieves, producidos en el laminado o sometidas a torsión después del laminado.

Gráfico 4. Valor total importaciones dólar FOB subpartida arancelaria 7213.10.00.00



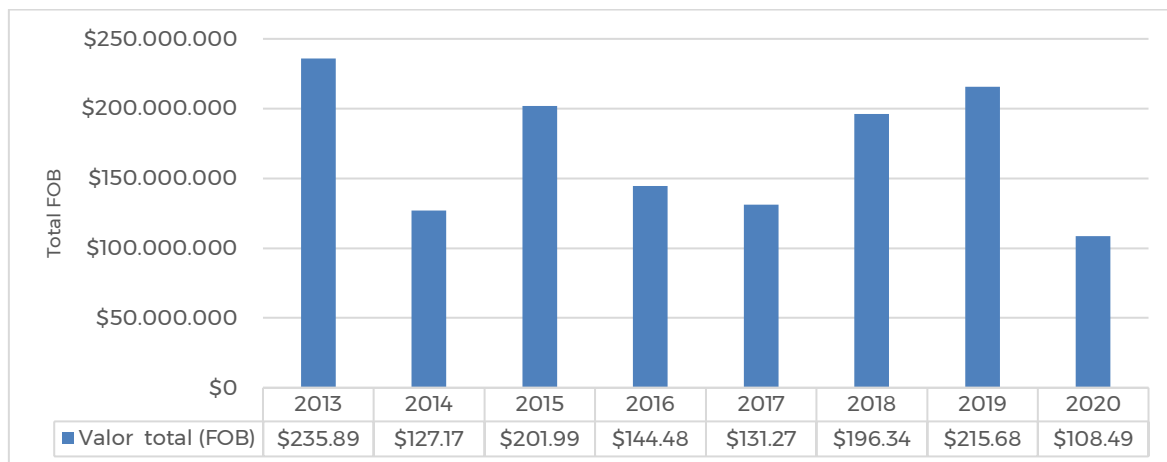
Fuente: Banco de datos de comercio exterior - Bacex

El gráfico número 4, representa de manera clara, un comportamiento irregular en las importaciones por la subpartida arancelaria 7213.10.00.00. Se evidencia entonces una disminución importante en las importaciones entre los años 2015 y 2017. No obstante, en el año 2018, repuntan y alcanza un máximo histórico con más de 78 millones de dólares en importaciones.

³ Tomado de: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/plan_exportador/Penx_2025/PDM/colombia/images/files/pdf/pp1.pdf; recuperado el 28/04/2019

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

Gráfico 4. Valor total importaciones dólar FOB subpartida arancelaria 7214.20.00.00



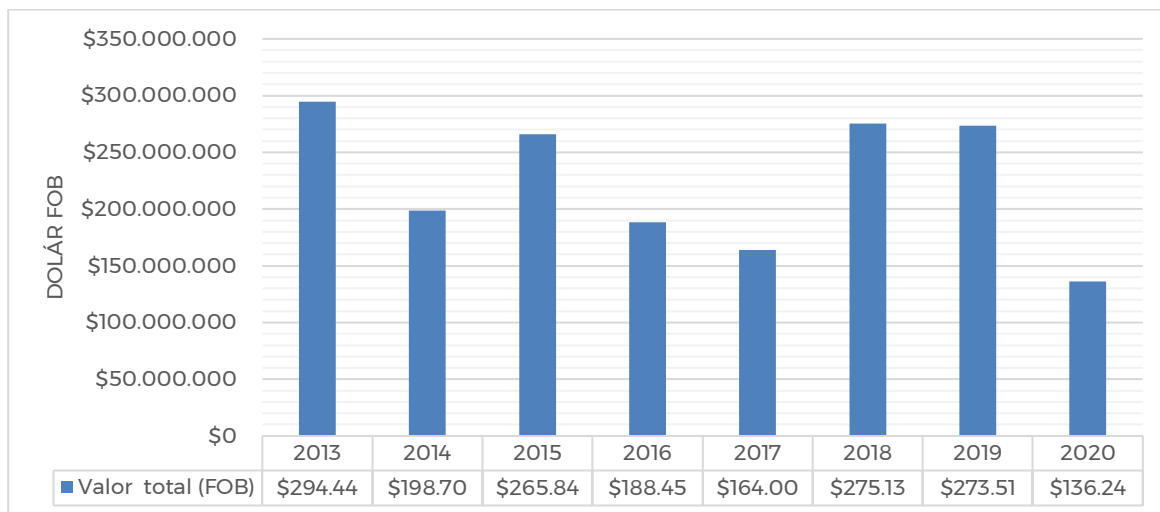
Fuente: Banco de datos de comercio exterior - Bacex

El gráfico número 5, deja ver un comportamiento irregular en las importaciones por el la subpartida arancelaria 7214.20.00.00. Es clara la disminución en las importaciones entre los años 2015 y 2017, igual que en la subpartida arancelaria 7213.10.00.00. No obstante, en el año 2019, las importaciones se muestran al alza alcanzando una cifra superior a los 200 millones de dólares en importaciones. Sin embargo se denota una baja cerca al 50 en las importaciones para el año 2020.

A continuación se muestra de manera detallada el comportamiento de las importaciones totales (por las dos subpartidas) entre el 2013 y el 2020:

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

Gráfico 5. Valor total importaciones dólar FOB entre 2013 y 2020.



Fuente: Banco de datos de comercio exterior - Bacex

El gráfico 6, muestra el comportamiento general de las importaciones de barras corrugadas de baja aleación al país. Es destacable que hay tendencia a la baja en las importaciones entre los años 2015 y 2017; sin embargo, en el año 2018 se observa un importante crecimiento de las importaciones que se mantiene hasta el año 2019.

Se observa una caída en las importaciones para el año 2020, que podría tener relación con la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2 y sus efectos en la economía mundial.

En total, las importaciones al país, por las dos subpartidas arancelarias, en lo que tiene que ver con barras corrugadas de baja aleación, entre los años 2013 y 2020 superan los \$ 1.700 millones de dólares FOB.

El anterior análisis solo muestra los valores de las importaciones. Pero en cuanto a la cantidad en peso de barras corrugadas de baja aleación importadas al país, los datos son los siguientes:



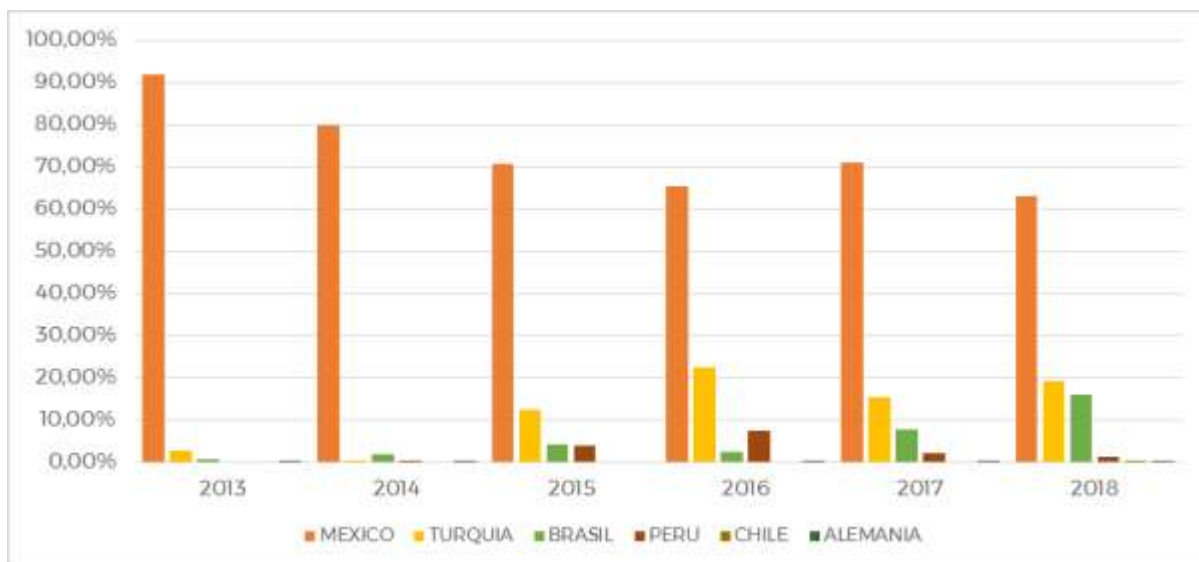
Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

Tabla 3. Principales orígenes de las importaciones de barras corrugadas de baja aleación

País	2013	2014	2015	2016	2017	2018
México	91,84%	79,70%	70,66%	65,24%	71,03%	62,93%
Turquía	2,77%	0,36%	12,34%	22,47%	15,28%	19,25%
Brasil	0,67%	1,73%	4,13%	2,37%	7,66%	15,98%
Perú	0,00%	0,03%	3,75%	7,48%	2,07%	1,14%
Chile	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,45%
Alemania	0,01%	0,02%	0,00%	0,05%	0,32%	0,23%

Fuente: DANE; Cálculos Oficina de Estudios Económicos MinCIT

Gráfico 7. Principales orígenes de las importaciones de barras corrugadas de baja aleación



Fuente: DANE; Cálculos Oficina de Estudios Económicos MinCIT

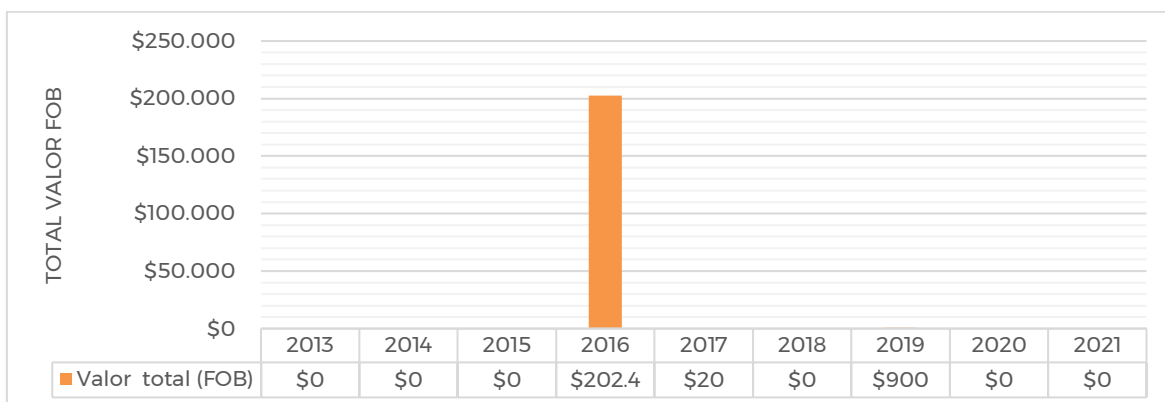
La tabla 3 y el gráfico 7, evidencian que el principal proveedor de barras corrugadas de baja aleación para Colombia, es México. Sin embargo, en los últimos años, Turquía ha venido desplazando a México, así como Brasil y Perú que también ganan terreno, mientras que Chile y Alemania, tiene un pequeño remante del mercado sin un notable crecimiento en participación.

2.2.4. Exportaciones

Colombia en las exportaciones de barras de hierro o acero sin alear durante el período comprendido entre el año 2010 a 2014 registró unas exportaciones bajas, pues las exportaciones no superaron el medio millón de dólares. Sumado a ello, en el último período del año 2014 se registró una disminución de las exportaciones del 94,3%, respecto al 2013.⁴

Dado lo anterior, es preciso mencionar que Colombia no tiene una gran oferta exportadora de barras corrugadas de baja aleación. Los datos del Banco de Comercio Exterior - BACEX así lo detallan a continuación.

Gráfico 8. Valor total exportaciones por la subpartida arancelaria 7213.10.00.00

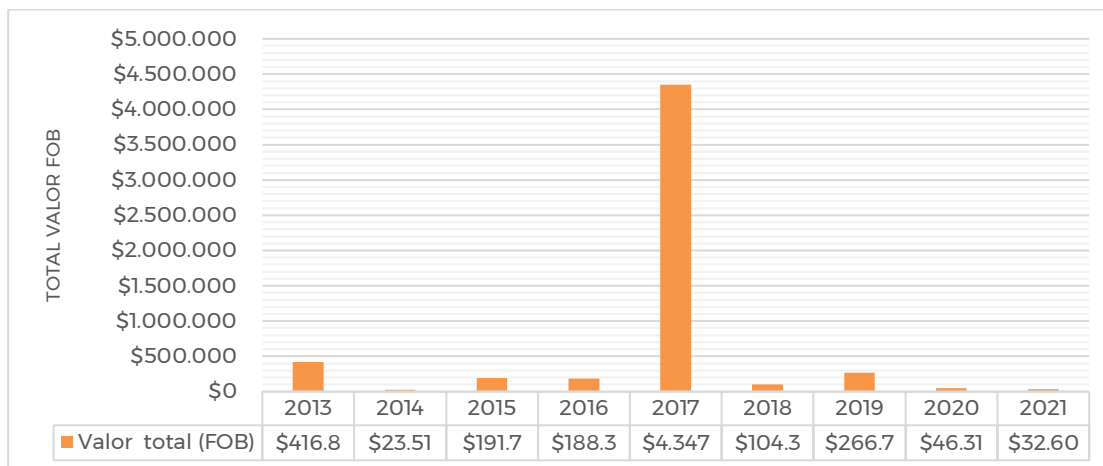


Fuente: Banco de datos de comercio exterior - Bacex

De acuerdo con el gráfico número 8, se puede ver claramente como Colombia solo ha llegado a exportar cerca de \$ 300.000 dólares por dicha partida alancearía.

⁴ Ibídem pág. 17.

Gráfico 9. Valor total exportaciones por la subpartida arancelaria 7214.20.00.00

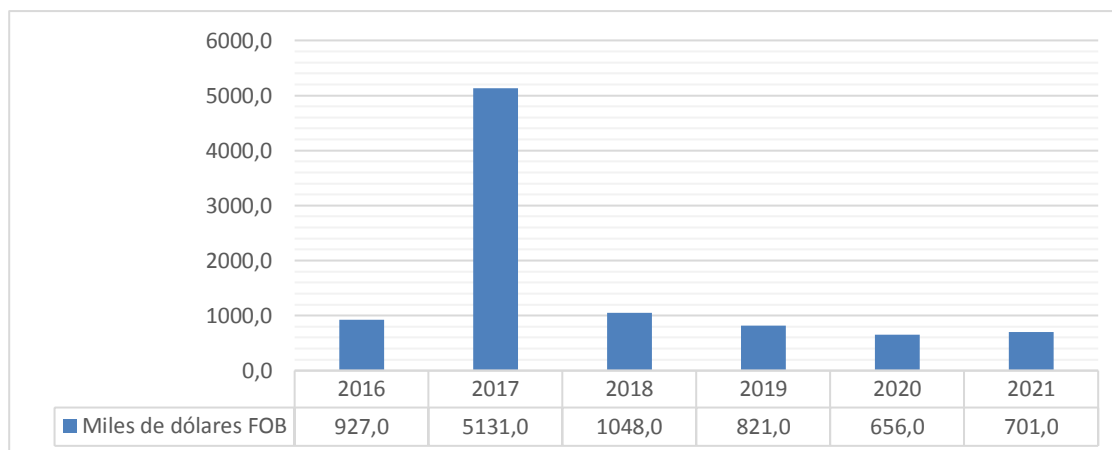


Fuente: Banco de datos de comercio exterior - Bacex

El gráfico 9, detalla como las exportaciones por la subpartida arancelaria 7214.20.00.00 son mayores, respecto a la subpartida arancelaria 7213.10.00.00. Es claro como en el año 2017 hay una importación histórica que supera los 4 millones de dólares FOB.

Consultados los datos recopilados por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística – DANE, se puede evidenciar un comportamiento similar en las exportaciones en comparación con los datos capturados por el Banco de Datos de Comercio de Exterior. A continuación una gráfica que así lo evidencia.

Gráfico 10. Valor total exportaciones datos DANE



Fuente: DANE

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

Como se mencionó anteriormente, los datos de fuentes oficiales, muestran una tendencia o comportamiento similar, marcando que el año 2017, fue el mejor año para las exportaciones colombianas para el producto objeto del presente análisis.

En conclusión, se puede decir que Colombia no es un exportador del producto en cuestión. No obstante, la dinámica del mercado global, marco una diferencia en el año 2017, en el cual se registraron las cifras más altas de exportación y por consiguiente ingresos para la nación por dicho material o producto.

2.3. Identificación de los Stakeholders

Es importante que en análisis de impacto normativo se identifiquen los actores que tiene relación con el producto en cuestión. Pues son un factor clave en la identificación de la problemática, así como en el resto del desarrollo del presente estudio. A continuación los actores identificados:

Tabla 4. Actores relacionados con las barras corrugadas de baja aleación

Sector	Organización
Sector Público	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Superintendencia de Industria y Comercio Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo-resistentes Municipios
Sector Privado	Empresas productoras Empresas comercializadoras Empresas Importadoras Gremios (ANDI, CAMACOL, Cámara Colombiana de la Infraestructura) Sociedad Colombiana de Ingenieros Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica - AIS Instituto Colombiano de la Construcción con Acero - ICCA Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo-resistentes Organismo Nacional de Acreditación de Colombia - ONAC Organismo Evaluadores de la Conformidad - OEC Laboratorios
Sociedad Civil	Consumidores ONG's relacionadas

Fuente: Elaboración propia

2.4. Experiencias internacionales

A continuación se presentan algunos referentes normativos y técnicos representativos en relación con las barras corrugadas de baja aleación.

2.4.1. Normalización

En cuanto a desarrollos de normas técnicas por parte de los distintos organismos de normalización, se identificaron los siguientes referentes:

- Norma UNE 36065
- Norma UNE 36068
- Norma ASTM A706
- Norma Técnica Peruana NTP 339.186 Y Norma Peruana Itintec 341.031-A-42
- Norma Salvadoreña NSO 77.13.01:07
- Norma Técnica Guatemalteca NTG 36011:2013 Barras de acero al carbono lisas y corrugadas para refuerzo de concreto. Especificaciones.
- Norma Mexicana B-457 Varilla corrugada de acero de baja aleación para refuerzo de concreto especificaciones y métodos de prueba. Norma que establece las especificaciones técnicas y métodos de prueba para las barras corrugadas de acero y su obligatoriedad.
- Norma Técnica Argentina IRAM-IAS-U-500-528/207
- En Chile, existe la Norma Chilena NCh204.Of2006.
- Norma venezolana barras y rollos de acero con resaltes para uso como refuerzo estructural - COVENIN 316:2000

Como se observa, las normas técnicas identificadas, a nivel internacional, toman como referente la norma ASTM A706. Es decir que muchos países han optado por contar con estándares internacionales que aseguren la calidad de los productos que se usa en sus obras civiles.

Del mismo modo, es preciso acotar que la norma ASTM A706 ha sido tenida en cuenta como referente normativo para la elaboración de las Normas Técnicas Colombianas, que a su vez se han usado como referente para el Reglamento Técnico aplicable a las barras corrugadas de baja aleación.

2.4.2. Regulación

Para el presente análisis, se procedió a revisar la plataforma web ePing de la OMC, plataforma a través de la cual los miembros de la OMC proceden a notificar a los demás miembros, las nuevas medidas que pueda afectar al comercio internacional y a su vez ofrecer la posibilidad de presentar observaciones.

ePing permite acceder rápidamente a las notificaciones y facilita el diálogo entre el sector público y el privado para resolver posibles problemas comerciales desde el primer momento.

En este sentido, se realizó la búsqueda de alguna regulación que incluyera parámetros como: barras, varillas, baja aleación, entre otras palabras clave, y en ninguna búsqueda arrojo resultados exitosos que coincidiera con la regulación que hoy Colombia mantiene vigente. En este sentido, se puede destacar que a la fecha países miembros de la OMC no han notificado reglamentos técnicos similares a la Resolución 1856 de 2017 en esta plataforma de consulta.

Al revisar la información disponible a través de distintas fuentes, se pudo establecer que países como México, Costa Rica, República Dominicana, Guatemala, Nicaragua y Chile, cuentan con regulaciones similares a la colombiana. Sin embargo, en algunos casos, la regulación incorpora lo relacionado con las barras corrugadas en los reglamentos técnicos de sismo resistencia de estos países. A continuación algunos ejemplos hallados de la regulación en el mundo y la región latinoamericana:

- Para el caso de Estados Unidos de Norteamérica, se identifica que no existe un reglamento que regule de manera específica las características técnicas de las barras corrugadas para refuerzo de concreto.
- Por otro lado, la Unión Europea cuenta con disposiciones en materia de concepción, dimensionamiento y ejecución de estructuras y elementos estructurales de obras de edificación y de ingeniería, que son acogidas a través de normas denominadas Eurocódigos Estructurales y cuya implementación se extiende de manera independiente en los países pertenecientes a la Unión Europea.



Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

- En la República Dominicana, se cuenta con el Reglamento Técnico Dominicano para Materiales de construcción – Barra de acero corrugadas y lisas para el refuerzo del hormigón – Especificaciones. RTD 458 (1ra. Rev. 2011).
- Para el caso de Perú, existe la Norma E-060. Concreto Armado del Reglamento Nacional de Edificaciones en Perú.

Como se puede observar, las regulaciones o normas con observancia o disposiciones obligatorias no son muchas y en la mayoría de casos, lo relacionado con requisitos de materiales para construcción, se encuentran contenidos en los reglamentos o normas obligatorias de sismo resistencia de cada país.

2.5. Situación en Colombia

A continuación, se presenta un panorama general de la situación o el estado del arte para las barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismoresistentes que se fabrican, importan o comercializan en Colombia.

2.5.1. Mercado Nacional

A partir del año 2005 distintas siderúrgicas internacionales especializadas en el mercado del acero, como GERDAU, VULGARIN, TERNIUM, ARCELOR-MITTAL, DEACERO, y DUFERCO, entre otras, introdujeron su estructura internacional a la economía colombiana; específicamente en la producción, importación y comercialización de acero para suplir el consumo del mercado nacional generando de este modo una dinámica más agresiva en el mercado.

Lo anterior como consecuencia del impulso que se le ha dado al mercado del acero durante los últimos años, por las altas demandas de dicha materia prima que consume el sector de la construcción; sector en el que se evidencian inversiones en vivienda de interés social, edificios de oficinas y servicios, zonas francas, bodegas, centros comerciales, hospitales, colegios, universidades, bibliotecas, entre otras dotaciones urbanas para el servicio a la sociedad. Sumando a lo anterior, megaproyectos de infraestructura como las vías de cuarta generación (4G), puentes, túneles, viaductos, puertos, aeropuertos, represas, acueductos, centrales de energía, etc. Panorama que proyecta un índice de crecimiento de la construcción en Colombia que se espera crezca a una tasa del 6% por ciento anual,



indicador superior al indicador del PIB con crecimiento constante proyectado a más de 15 años⁵.

Según cálculos de CAMACOL⁶, la fabricación de productos metalúrgicos básicos representa el 56% del total de encadenamientos intersectoriales. De hecho, se estima que cerca del 52% del acero tiene como destino el sector de la construcción.

Por lo tanto, es pertinente entonces mencionar que el mercado de las barras corrugadas de baja aleación en Colombia, en lo que respecta a la producción nacional, es un mercado que no alcanza a cubrir la demanda que el país exige, donde la exportación es baja, y las importaciones entre los años 2015 – 2019 se mantuvieron a la baja. Sin embargo, en el año 2018, las importaciones de esta materia prima, estuvieron en alza, situación que también se evidencia a través de la publicación realizada por la revista “Dinero”, fechada del 9 de junio de 2018, se menciona que en el primer semestre de ese año las importaciones de este producto aumentaron en un 30%, frente al mismo período de 2017, mientras que la producción total de las cinco siderúrgicas más grandes del país bajó un 9%, versus los primeros seis meses del año inmediatamente anterior⁷.

Del mismo modo, el diario “El Nuevo Siglo”, en una publicación con fecha de “febrero 03 de 2019”, relata que la directora del Comité Colombiano de Productores de Acero que agremia a las cinco principales siderúrgicas que producen acero largo, y el director ejecutivo de la Cámara de Fedemetal de la ANDI, que el sector tiene grandes problemáticas a raíz de dos situaciones complejas que aquejan al mercado del acero en Colombia. Por un lado el contrabando físico y técnico, y el por el otro la imposición de los aranceles del 25% por parte del gobierno de Estados Unidos⁸. Frente al primero se comenta que dicha problemática es un hito importante en la industria del acero, ya que en el pasado la práctica del contrabando técnico, consistía en importar una barra que se presentaba como corrugada, pero que no era sismo resistente, presentándose así para luego eludir el pago de aranceles. Frente a la segunda, se menciona que la medida tuvo un fuerte impacto en el mercado colombiano, pues las toneladas de

⁵ Tomado de: http://www.larepublica.co/infraestructura/para-las-v%C3%ADas-de-4g-se-necesitar%C3%A1-importar-acero-y-asfalto_86706. Recuperado el 23/06/2019

⁶ Tomado de: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/Informe%20Econ%C3%B3mico%20-%20Oct11-%20No.31.pdf. Recuperado el 28/05/2019

⁷ Tomado de: <https://www.dinero.com/economia/articulo/importaciones-colombianas-de-acero-y-produccion-nacional/261703>. Recuperado el 12/04/2019

⁸ Tomado de: <https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/02-2019-contrabando-y-aranceles-corroen-al-acero>. Recuperado el 25/05/2019

acero que no entraron a Estados Unidos tuvieron que buscar otros mercados, entre ellos el colombiano.

Pero dadas las problemáticas expuestas por la industria, es importante también mencionar que el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo a través del Decreto 367 del 13 de marzo de 2019, decidió imponer una medida de salvaguardia a las importaciones de barras de hierro o acero corrugadas, por el término de dos años.

Dicha medida estableció un incremento de 8,5 puntos porcentuales respecto del arancel de Nación Más Favorecida (NMF), que es del 10%, a las importaciones de los productos mencionados.

En otras palabras, el propósito de la medida es corregir el daño que se pudiera causar a la industria nacional por el aumento en las importaciones y por el ingreso de mercancía a precios bajos, restablecer las condiciones de competencia de mercado y evitar prácticas de competencia desleal.

2.5.2. Normalización

En Colombia se cuenta con la Norma Técnica Colombiana (NTC) 2289 en su décima actualización. Adopción modificada de la norma ASTM A706/A706M-14; en la cual se realizan ajustes frente a su documento de referencia.

Esta norma contiene los elementos de referencia para evaluar la calidad de las barras corrugadas de baja aleación, tales como: material y fabricación, composición química, requisitos para los resaltes, mediciones de los resaltes, requisitos de tracción, requisitos de doblado, así como requisitos de marcaje y etiquetado de las barras corrugadas.

2.5.3. Regulación

En Colombia las barras corrugadas de baja aleación se encuentran reguladas mediante la Resolución 1856 de 2017. Norma objeto del presente estudio.

Es necesario comentar que la Resolución 1856 de 2017, surtió el trámite necesario contemplado en el Decreto 1595 de 2015 y obtuvo el concepto previo del punto de contacto internacional MS/ MFS, así como de abogacía de la competencia entregado por la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC.



Este reglamento técnico, establece requisitos mínimos para la etiqueta y el marcado de las barras corrugadas de baja aleación, así como, requisitos técnicos específicos, numerales y ensayos aplicables, tomados del documento referencia NTC 2289 en su décima actualización. Así mismo, establece el número de designación de las barras corrugadas de baja aleación y rollos, peso (masa) nominal, dimensiones nominales y requisitos de los resaltes, ensayos y requisitos mínimos del informe de resultados de calidad. Es necesario comentar que dicha resolución, como todos los reglamentos técnicos, establece el procedimiento para la evaluación de la conformidad y los documentos para demostrar la misma.

Sin embargo, vale la pena comentar que en Colombia, antes de la expedición de la Resolución 1856 de 2017, se contaba con el Decreto 1513 de 2012 “Por el cual se expide el Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia”, expedido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Dicho decreto expedido con el objeto de... “establecer medidas tendientes a proteger la vida e integridad de las personas, mediante la exigencia de requisitos técnicos de desempeño y seguridad que deben cumplir las barras corrugadas para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes, así como el de prevenir prácticas que puedan inducir a error a los consumidores”.... Lo anterior evidencia el interés del Gobierno Nacional, por regular un tema de preocupación por la industria nacional, pues hacia el año 2009, la Cámara Fedemetal de la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI), expresa al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo su preocupación por el ingreso al país de barras corrugadas de acero para refuerzo de concreto que no cumplían con la reglamentación de sismo resistencia. Preocupación que iba más allá, pues las barras corrugadas se constituyen como una materia prima esencial para los sistemas de construcción basados en la fundición de concreto reforzado en Colombia, y a pesar de que técnicamente se cumplieran todos los parámetros para la construcción con concreto reforzado, de no contarse con un acero que cumpliera con las debidas propiedades mecánicas, podrían haber un inminente riesgo de colapso de las construcciones ante un sismo.

En este orden de ideas, y tras ser evaluada la solitud por parte de la Dirección de Regulación, se decide que el equipo técnico empiece a trabajar en el borrador de la regulación, para su posterior expedición en julio del año 2012.

Posterior a la expedición del Decreto 1595 de 2015, y dadas las recomendaciones de buenas prácticas regulatorias, la Dirección de Regulación en el año 2016, procede a realizar la modificación del Decreto 1513 de 2012; determinando que la regulación debía ser expedida mediante una resolución y no un decreto, dadas las

recomendaciones en buenas practicas regulatorias, en las que se indica que los Reglamentos Técnicos deben ser expedidos mediante resoluciones y no mediante leyes o decretos.

Otras de las modificaciones que se realizaron a la regulación se describen continuación:

- Se incluyó la definición de “Barra corrugada de baja aleación” y se relacionó con los numerales 6.2, 6.3 y 6.4 de la norma NTC 2289 en su décima actualización.
- Se simplificó la definición de “Etiqueta”, pues el Decreto 1513 de 2012 condicionaba a que la información de la etiqueta estuviese disponible por lo menos hasta el momento de su comercialización al consumidor, por parte del fabricante.
- Quedó explícita y comprensible la definición de “Paquete” aclarando que este puede estar conformado de máximo dos lotes o coladas.
- El artículo 6.3 de la resolución 1856 menciona los requisitos técnicos específicos que deben cumplir las barras corrugadas, para refuerzo de concreto en construcciones sismoresistentes haciendo una alineación a los términos y expresiones usados en la norma técnica NTC 2289, décima actualización del 23 de septiembre de 2015.

Del mismo modo, en Colombia se cuenta con la Ley 400 de 1997 modificada por la Ley 1229 de 1998 “Por la cual se adoptan normas sobre Construcciones Sismo Resistentes” y que tiene por objeto establecer criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos. Así mismo, esta Ley establece que las obras con área construida mayor a los 3.000 metros deberán tener una supervisión técnica en la cual el supervisor técnico debe realizar como mínimo el control de planos, especificaciones y materiales, así como ensayos de control de calidad y control de ejecución de obra. La vigilancia y control recae sobre las oficinas distritales o municipales encargadas de otorgar las licencias de construcción, las

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

cuales no podrán aprobar los proyectos de las obras si revisando previamente los planos, memorias y estudios, estos no contienen los requerimientos de la NSR-10.

Para edificaciones que no necesiten de supervisión técnica es obligación del constructor realizar los controles mínimos de calidad de los materiales estructurales y elementos no estructurales utilizados.

Igualmente, se encuentra vigente el Decreto 926 de 2010 "Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10" que a su vez se constituye como la Norma o Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente NSR-10, que tiene por objeto reglamentar las condiciones con las que las construcciones de tipo residencial, institucional, comercial, de almacenamiento y lugares de reunión, deben cumplir para salvaguardar la vida y los bienes materiales que se encuentran en ellas.

Esta norma cuenta con requisitos específicos en cuanto a normatividad para materiales de construcción, especialmente en lo que tiene que ver con el acero utilizado como refuerzo para concreto; haciendo obligatorio que las barras corrugadas de acero, cumplan con la Norma Técnica Colombiana - NTC 2289 en todo el territorio nacional.

Por otra parte, el artículo 53 del Decreto 1469 de 2010 "Por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos y se expiden otras disposiciones", establece el certificado de permiso de ocupación como el acto mediante el cual la autoridad competente para ejercer el control urbano y posterior de obra, certifica mediante acta detallada el cabal cumplimiento de que la obra ha sido construida de acuerdo a lo establecido en la licencia de construcción y a su vez ha cumplido con las normas de sismo resistencia establecidas en la NSR-10. De igual forma, el artículo 31 de este mismo Decreto establece que "el curador urbano o la autoridad encargada de estudiar, tramitar y expedir las licencias, deberá revisar el proyecto objeto de la solicitud, desde el punto de vista jurídico, urbanístico, arquitectónico y del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo resistente -NSR- 10, y la norma que lo adicione, modifique o sustituya; a fin de verificar el cumplimiento del proyecto con las normas urbanísticas y de edificación vigentes" (Decreto 1469 de 2010: 23). Igualmente asigna a los alcaldes municipales o distritales la competencia del control urbano mediante la cual deben ejercer el control y vigilancia durante la ejecución de la obra a fin de que se cumpla lo dispuesto en las licencias urbanísticas.

De otro lado, la Ley 1796 de 2016, “Por la cual se establecen medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, el incremento de la seguridad de las edificaciones y el fortalecimiento de la Función Pública que ejercen los curadores urbanos, se asignan unas funciones a la Superintendencia de Notariado y Registro y se dictan otras disposiciones.”, modifica el parágrafo del artículo 15 de la Ley 400 de 1997, permitiendo que se realice la revisión de los diseño estructurales en edificaciones cuyo predio superen los 2000 M² de área construida; así como, que la revisión de los diseños estructurales sea realizada por un profesional acreditado diferente al diseñador de la obra y sus costos estén a cargo del solicitante.

De lo anterior se concluye que el gobierno nacional ha estado al tanto de las preocupaciones que expone la industria nacional del acero, y que en el mismo sentido, tanto el legislativo como el ejecutivo, han asumido la responsabilidad ante dichas preocupaciones estableciendo las medidas requeridas para proteger los objetivos legítimos a través de Obstáculos Técnicos al Comercio (OTC), es decir, reglamentos técnicos.

2.5.4. Eficacia del reglamento técnico

En principio es necesario recordar que Colombia es miembro de la Organización Mundial del Comercio (OMC) y por lo tanto debe acatar sus directrices. En este sentido, vale la pena comentar que Colombia al ser parte de dicha organización, ha suscrito el Acuerdo de Obstáculos Técnicos al Comercio (Acuerdo OTC), que tiene por objeto, que los reglamentos técnicos, las normas y los procedimientos de evaluación de la conformidad no sean discriminatorios ni creen obstáculos innecesarios al comercio. Al mismo tiempo el Acuerdo reconoce el derecho de los Miembros de la OMC, a aplicar medidas para alcanzar objetivos normativos legítimos, tales como la protección de la salud y la seguridad de las personas o la protección del medio ambiente, entre otros.

Del mismo modo, el Acuerdo OTC recomienda a los Miembros de la OMC que basen sus medidas en normas internacionales como medio de facilitar el comercio, y que los reglamentos técnicos no se mantengan si las circunstancias u objetivos que dieron lugar a su adopción ya no existen o si las circunstancias u objetivos modificados pueden atenderse de una manera menos restrictiva del comercio.

Teniendo como referente lo anterior, entonces es necesario destacar que la Resolución 1856 del 2017 “Por la cual se expide el Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones

sismo resistentes que se fabriquen, importen o comercialicen en Colombia”, tiene por naturaleza y como objeto, establecer medidas tendientes a proteger la vida e integridad de las personas, así como, prevenir prácticas que puedan inducir a error a los consumidores, mediante la exigencia de requisitos técnicos de desempeño y seguridad que deben cumplir las barras corrugadas de baja aleación, para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes; lo anterior de acuerdo al artículo 2 de la misma. Entonces, efectivamente la mencionada Resolución ha sido expedida conforme a las directrices de la OMC y va en defensa de objetivos legítimos, que son las razones por las cuales se puede constituir un obstáculo técnico al comercio.

De otro lado y con el fin de verificar si el Reglamento Técnico ha cumplido con el objeto para el cual fue establecido, este estudio ha consultado fuentes primarias para la captura de información y el posterior análisis de la misma. Por lo tanto, se consultó a la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC, si existían o habían llegado requerimientos o reportes de incumplimientos del Reglamento Técnico aplicable a barras corrugadas de baja aleación para refuerzo de concreto en construcciones sismo resistentes. Del mismo modo, se consultó si esta misma entidad había recibido quejas sobre los productos que se encuentran reglamentados en el Reglamento Técnico, y si se había evidenciado alguna problemática de relevancia con el producto en las labores rutinarias de inspección, vigilancia y control al mismo.

A lo anterior, la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC, respondió al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo – MinCIT, que se habían recibido tres oficios relacionadas con peticiones, quejas o reclamos, con números de radicado: 18-134292, 18-103247 y 18-48165. Las mencionadas describen los siguientes hechos y respuestas:

- *Radicado No. 18-134292: La Dirección de Policía Fiscal y Aduanera solicitó informar si el establecimiento ACELCO, tiene procesos administrativos, resoluciones de sanciones y visitas de control para el cumplimiento de su objeto social.*

En respuesta a la solicitud de la POLFA, se informó por parte de ésta entidad que el día 15 de Septiembre de 2017 se realizó una visita de verificación a establecimiento de comercio, encontrando que el producto BARRAS CORRUGADAS 9MM, presuntamente no se ajusta a las disposiciones establecidas en el Decreto 1513 de 2012, al no cumplir con los requisitos mínimos de etiquetado y estampe estipulados en el Artículo 6 y no contar con el

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

respectivo certificado de conformidad, según lo exige el Artículo 8 del Decreto en mención.

Así mismo se informó que con el fin de evitar daños o perjuicios a los consumidores, esta Superintendencia emitió la Resolución 8072 de 2018, en la cual se ordenó al propietario del establecimiento, la suspensión inmediata de la fabricación, importación, comercialización y/o distribución, de los productos BARRAS CORRUGADAS 9MM, así como tomar medidas para recoger del mercado aquellas barras que estén puestas en los canales de distribución propios o terceros.

- *Radicado No. 18-103247: Se solicita por parte interesada (empresa) una reunión con éste grupo de trabajo, en aras de resolver inquietudes frente al nuevo Reglamento Técnico de Barras Corrugadas (Resolución 1856 de 2017).*
- *Radicado No. 18-48165: Se recibe denuncia, en la cual se manifiesta que “productora de barras corrugadas no cumple con lo establecido en el respectivo reglamento técnico”.*

Así mismo, es de mencionar que se han llevado a cabo reuniones con grupos de interés tales como gremios del sector Acero, en el cual se ha manifestado ante ésta entidad la presunta inobservancia del Reglamento Técnico por parte de empresas importadoras de Barras Corrugadas. Se resalta que ésta entidad ha atendido y programado de manera oportuna las denuncias en mención.

De acuerdo con lo anterior, se concluye que la Superintendencia de Industria y Comercio, efectivamente ha recibido peticiones o solicitudes relacionadas con la calidad del producto y por ende el cumplimiento del Reglamento Técnico. Demostrando así que efectivamente el Reglamento Técnico está cumpliendo con el objeto para el cual fue expedido, es decir que la regulación ha sido eficaz y por lo tanto, la elaboración del AIN no necesariamente pretende emitir un nuevo R.T. sino que, podría contemplarse la actualización únicamente de su referente normativo.

2.5.5. Riesgos del producto

Sin lugar a dudas, la construcción es una de las industrias de mayor importancia en lo que tiene que ver con el consumo de acero, pues de acuerdo con el boletín del mes de marzo de 2019 de la Asociación Nacional de Instituciones Financieras



(ANIF), se destaca que *“el DANE reportó recientemente que el PIB del sector de la construcción se habría expandido un +4.2% anual durante el cuarto trimestre de 2018 (vs. -0.6% un año atrás). Este desempeño es atribuible al buen comportamiento de las obras civiles (+5.5% vs. +8.8% un año atrás) y las edificaciones (+4.4% vs. -5.9%)”*⁹; lo que orienta a pensar que la demanda de acero en Colombia es alta. Acero que es utilizado en la construcción de casas, edificios de oficinas o residenciales, pasando por escuelas, colegios, hospitales, universidades y hasta los más altos rascacielos que por ejemplo hoy se construyen en la ciudad de Bogotá.

Teniendo en cuenta lo anterior y con el fin de poder establecer los riesgos de las barras corrugadas de baja aleación, se debe entender la manera en la que el acero funciona en una edificación o construcción. En principio se debe comentar, que la mezcla de concreto más acero conforma la estructura interna que sostiene la mayoría de las edificaciones actualmente conocidas, a excepción de las construidas totalmente en estructura metálica.

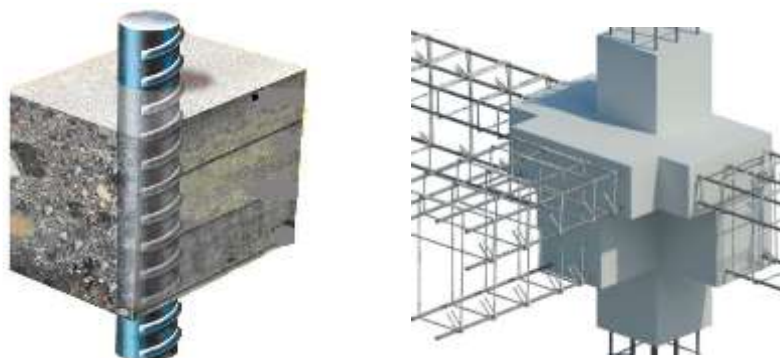
El concreto por sí solo no cuenta con las propiedades mecánicas necesarias para que funcione como material estructural, especialmente por su fragilidad. Es decir que el concreto es un material débil en tracción, por lo tanto se le usa junto con acero de refuerzo capaz de resistir los esfuerzos de tracción. Por ejemplo, en una viga sometida a flexión, el concreto se encarga de resistir las compresiones y las barras de acero longitudinal, colocadas cerca de la superficie en tracción, se encargan de resistir las tracciones originadas por la flexión. Adicionalmente se suele colocar refuerzo transversal, en la forma de estribos, que ayudan a resistir los esfuerzos de tracción diagonal en el concreto causados por las fuerzas cortantes.

Para que el acero trabaje de manera efectiva es necesario que exista una fuerte adherencia entre el concreto y el acero, para asegurar que no ocurran movimientos relativos (deslizamientos) entre las barras corrugadas y el concreto circundante. Esta unión o adherencia, proviene básicamente de tres fuentes: de la adhesión del tipo químico que existe en la interface entre el acero y el concreto, de la rugosidad natural que tienen las superficies del refuerzo de acero laminado en caliente y de las corrugaciones (resaltos) con las cuales se fabrican las barras corrugadas.

Esta última fuente es la más importante para la adherencia, y solo está presente en las barras corrugadas.

⁹ Disponible en: <http://anif.co/sites/default/files/publicaciones/private/restricted/2019/03/rasec203.pdf>; recuperado el 26 de junio de 2019.

Figura 5. Concreto adherido a barras corrugadas.



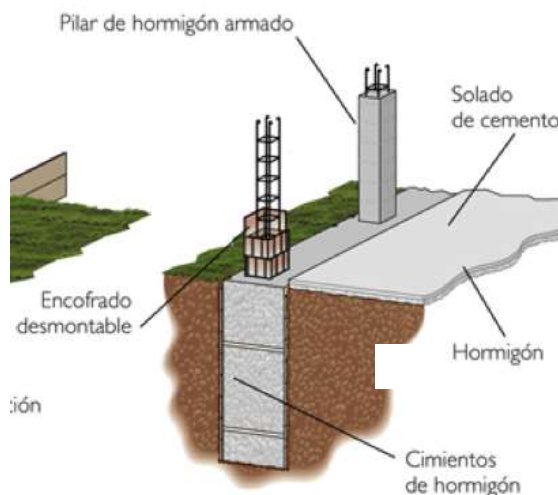
Fuente: Mojica Darwin, Formulación del plan de mercadeo para la unidad estratégica de construcción en la siderúrgica de Boyacá; 2016.

Sin embargo, a pesar de la importancia del acero en la construcción, las posibilidades de su uso también son limitadas. En este sentido, es necesario conocer entonces cuales son las aplicaciones más frecuentes y comunes, que regularmente están divididas en dos:

- En edificaciones. Las barras corrugadas se usan como refuerzo que añaden resistencia a la tracción y rigidez al concreto. El acero se utiliza embebido en concreto, aportando propiedades mecánicas sismo resistente. Desde los pilotes, la cimentación, las zapatas, las columnas, las vigas, las escaleras y los entrepisos contienen acero de refuerzo embebido en el concreto.

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

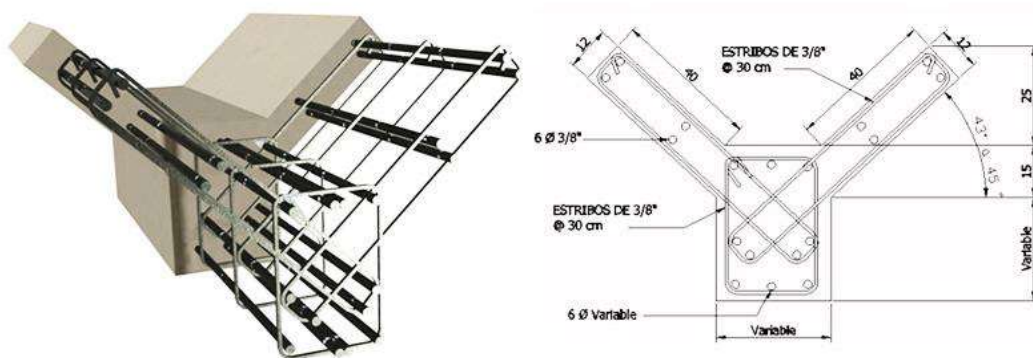
Figura 6. Uso de barras corrugadas en las edificaciones



Fuente: <http://fraccionamientosdequeretaro.blogspot.com/2016/03/que-son-los-cimientos-de-una-vivienda.html>

- Para la infraestructura. Las redes viales requieren acero de refuerzo. Es decir la construcción de puentes, túneles, viaductos, vías férreas, así como la construcción de puertos, aeropuertos, plantas de tratamiento de agua (PTAR), entre otras infraestructuras para servicios.

Figura 7. Viga canal para puente de concreto.



Fuente: Mojica Darwin, Formulación del plan de mercadeo para la unidad estratégica de construcción en la siderúrgica de Boyacá; 2016.

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

En este orden de ideas, es necesario mencionar la importancia que reviste para el sector de la construcción, el uso de las barras corrugadas de baja aleación y claro está, la importancia de que las mismas se usen adecuadamente; pues se debe que resaltar que los Andes de Colombia, hacen parte del Cinturón de Fuego del Pacífico; una de las zonas sísmicamente más activas del planeta y la convergencia de las placas Suramericana, de Nazca y del Caribe. Placas que al moverse realizan un emplazamiento tectónico complejo y por lo tanto, Colombia se encuentra sometida a una serie de movimientos sísmicos procedentes de diversas fuentes.

Con el fin de aclarar lo anterior, es importante entonces comprender qué es un sismo. Un sismo es la liberación de energía por el deslizamiento súbito de dos bloques de tierra que están en contacto. Esos bloques están en los límites de las placas tectónicas, que son básicamente grandes pedazos de tierra divididos. Para el caso particular de Colombia se da el encuentro de las placas tectónicas de Suramérica y de Nazca; esta última está en subducción sobre la primera, en otras palabras, de Nazca se pone por debajo de la placa de Suramérica. El contacto entre las dos, hace que exista la posibilidad de ocurrencia de un sismo. Resumiendo, un sismo es un fenómeno natural, que es impredecible y no puede ser controlado.

Figura 8. Movimiento de las placas tectónicas



Fuente: Terremotos, Amenaza sísmica en Bogotá, Alcaldía de Bogotá, DPAE



Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

Figura 9. Influencia de las placas Nazca, Suramericana y del Caribe, sobre Colombia

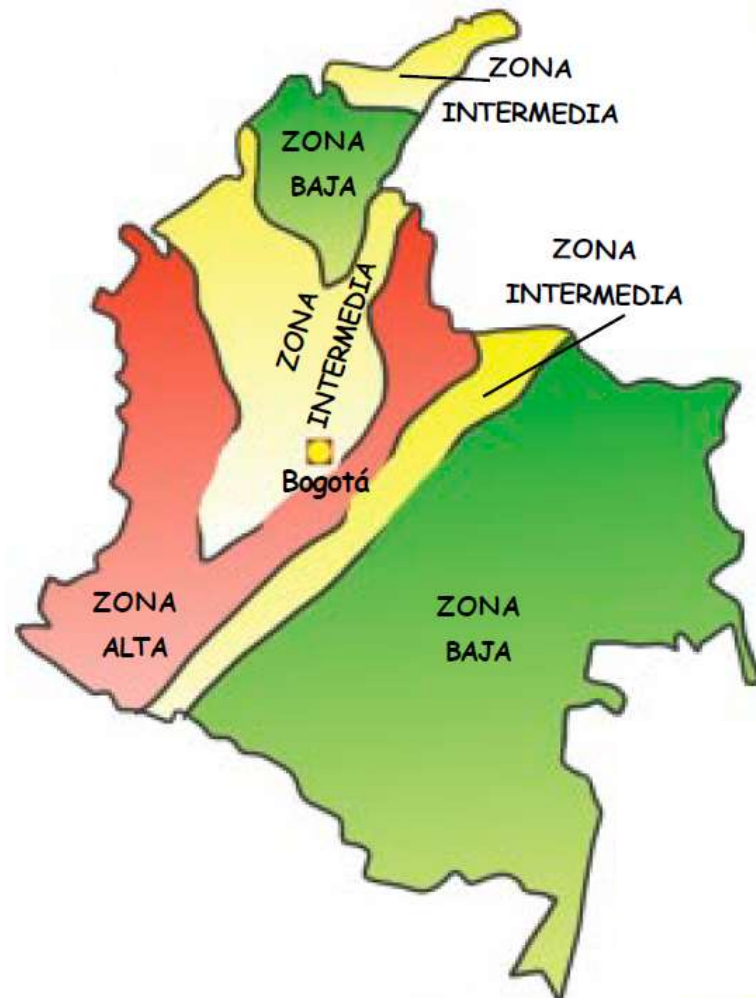


Fuente: Terremotos, Amenaza sísmica en Bogotá, Alcaldía de Bogotá, DPAE

Con el fin de ilustrar mejor la temática, se puede comentar que Bogotá está ubicada en un ambiente tectónico complejo: se encuentra cerca de lineamientos de fallas geológicas, como los sistemas del Borde Llanero, Romeral, Salinas, Suárez, entre otros. Según el Estudio General de Amenaza Sísmica para Colombia (INGEOMINAS, 1997) el territorio nacional se divide en tres tipos de amenaza sísmica (alta, media o intermedia y baja), Bogotá está ubicada en una zona de amenaza sísmica media.



Figura 10. Zonas de amenaza sísmica.



Fuente: Terremotos, Amenaza sísmica en Bogotá, Alcaldía de Bogotá, DPAE

Lo anterior evidencia un riesgo latente para la población colombiana, pues su ubicación y la influencia de las placas tectónicas sobre el territorio colombiano, lo hacen susceptible a eventos sísmicos frecuentes.

De allí la importancia que reviste el tema estructural en las edificaciones, pues una de las principales consecuencias de los sismos, es el daño en las construcciones, dado que estas pueden sufrir daños leves o graves dependiendo de la calidad del diseño de la construcción y de los materiales con los que son construidas.

Por otra parte, y con el fin de levantar evidencia que pudiese ser de relevancia para el estudio, la Dirección de Regulación procedió a realizar consultas a organizaciones como: la Cámara Colombiana de la Construcción - CAMACOL, la Cámara Colombiana de la Infraestructura, la Sociedad Colombiana de Ingeniero – SCI, y al Instituto Colombiano de la Construcción en Acero – ICCA. Se consultó puntualmente si alguna de estas entidades tenía conocimiento alguno, mediante estudios técnicos, o datos estadísticos de referencia, que permitieran saber si en Colombia se habían presentado obras civiles colapsadas o problemas en las mismas, como consecuencia de fallas que puedan presentar las estructuras de acero que refuerzan el concreto (barras corrugadas de baja aleación). También se consultó si tenían conocimiento relacionado con que dichas barras que se fabrican nacionalmente o se importan al país, presentan una baja calidad que pueda incidir de manera negativa en las obras civiles que se han adelantado o se adelanten en Colombia.

A los cuestionamientos, los consultados respondieron de la siguiente manera:

- La Sociedad Colombiana de Ingenieros manifestó no tener conocimiento debido a que no ha realizado estudios técnicos, ni cuenta con datos estadísticos de referencia de obras civiles colapsadas en Colombia para estructuras de concreto de baja aleación. Y se sugirió consultar la Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio quien preside la Comisión Asesora Permanente del Régimen de Construcción para saber si ellos tenían estadísticas sobre la influencia del tipo de acero empleado en casos muy conocidos como: Colapso Edificio Space, Medellín; Múltiples edificios de la Constructora CDO; Ordenes de demolición de edificios Bernavento, Mónaco en Medellín; Ordenes de demolición de edificio Babilonia en Itagüí. Y a su vez también recomendó consultar a la Superintendencia de Industria y Comercio quien ha actuado en casos de colapso bajo la Ley 1480 de 2011 Estatuto del Consumidor: Colapso Blas de Lezo II, Cartagena; Múltiples edificios de la Constructora Quiroz, Cartagena y otros.
- El Instituto Colombiano de la Construcción en Acero - ICCA, manifestó que es un ente académico direccionado a la construcción con estructuras de acero y no a la construcción en concreto reforzado, que es el sistema que utiliza ese tipo de barras.
- La Cámara Colombiana de la Infraestructura comentó que no cuenta con ninguna información al respecto, y tampoco tenía conocimiento de alguna entidad que haya desarrollado un análisis en este sentido.

Lo anterior, evidencia que la información por parte de los consulados es insuficiente y no es posible determinar si existen problemas o no frente a la calidad, así como fallas en el producto objeto del presente análisis.

2.6. Problema y causas del problema

2.6.1. Análisis de causa raíz (diagrama de espina de pescado)

El diagrama de espina de pescado, consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal donde se ilustran causas y efectos relacionados. En otras palabras, es una técnica que se utiliza para identificar la/las causa/s potenciales (o reales) de un problema.

Dado lo anterior, el presente análisis, usará como referente de identificación de la problemática, el mencionado diagrama de espina de pescado en la cual se ilustran causas y efectos y un problema central al cual se le pretende dar solución, o evidenciar si el mismo se ha mitigado.

2.6.2. Definición del problema

A lo largo del documento se ha realizado un paneo general a diversos aspectos que giran en torno a las barras corrugadas de baja aleación. En este sentido, es necesario comentar que este estudio se orienta en analizar o determinar si el producto representa o no un peligro o riesgo. Pues se debe recordar que los reglamentos técnicos no deben restringir el comercio más de lo necesario para alcanzar un objetivo legítimo y que los tales objetivos legítimos son, entre otros: los imperativos de la seguridad nacional; la prevención de prácticas que puedan inducir a error; la protección de la salud o seguridad humanas, de la vida o la salud animal o vegetal, o del medio ambiente.

Según esto, es primordial retomar lo destacado en el numeral 2.2 relacionado con el contexto económico y el mercado de las barras corrugadas. Dicho lo anterior, es conveniente comentar que en Colombia se llegan a producir aproximadamente 827.000 toneladas de barras corrugadas de baja aleación anualmente; que las importaciones promedio entre los años 2013 y 2019 están cerca de las 422.231 toneladas, haciendo la salvedad que el año 2018 las importaciones tuvieron un crecimiento importante; y que el principal proveedor de este material es México; y finalmente que las exportaciones apenas alcanzan las 7.000 toneladas anuales. Es

decir que en Colombia, la producción de barras corrugadas de baja aleación es alta comparada con la importación y en teoría la demanda es cubierta por la oferta de productores nacionales y las importaciones.

De otro lado; al revisar las experiencias internacionales se pudo evidenciar, que de los países de los cuales se pudo obtener información, en su mayoría se han adoptado estándares internacionales a través de normalización, y la regulación u observancia de las disposiciones obligatorias para este producto, generalmente son incluidas en códigos de construcción sismoresistente.

Frente a la situación del producto en Colombia, se pudo establecer que el sector o industria del acero ha manifestado malestar ante la supuesta sobreoferta del producto en el mercado, dado el incremento de las importaciones durante el año 2019 y a su vez el altercado comercial entre Estados Unidos de Norteamérica y China, haciendo que este último busque llegar a otros mercados con el acero que no se puede vender al mercado norteamericano. Lo anterior es un hecho identificado y mencionado por la industria.

En virtud de lo anterior, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, evaluó la situación y a través del Decreto 367 del 13 de marzo de 2019, decidió imponer una medida de salvaguardia a las importaciones de barras de hierro o acero corrugadas, por un término de dos años.

Igualmente, de acuerdo con la información allegada por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC, se puede evidenciar que en un solo caso se pudo establecer que el producto no se ajustaba a las disposiciones establecidas en el Decreto 1513 de 2012, al no cumplir con los requisitos mínimos de etiquetado y estampe estipulados en el Artículo 6 y no contar con el respectivo certificado de conformidad.

Así mismo, al realizar el análisis de riesgos del producto, se pudo determinar que las barras corrugadas de baja aleación son un elemento más que importante dentro de la construcción de cualquier tipo de edificación u obra civil de infraestructura, dado la flexibilidad y soporte que entrega a la estructura. Sin embargo, luego de las consultas realizadas, se pudo determinar que no hay información o evidencia en Colombia del fallo de estructuras u obras civiles como consecuencia de barras corrugadas de baja calidad que estén circulando en el mercado nacional. A pesar de esto, lo que sí es evidente, es que Colombia se ubica en una zona donde existen fenómenos geológicos importantes, de tal manera que el riesgo de ocurrencia de eventos sísmicos puede ser alto y las consecuencias de los mismos pueden ser fatales o catastróficos en términos de pérdidas humanas,



Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

salubridad y económicas para la población. Pero estos hechos han sido previstos por el estado Colombiano, lo cual ha llevado a que el país haya establecido el marco regulatorio necesario para mitigar el impacto o las consecuencias negativas que se puedan derivar de la ocurrencia de fenómenos naturales que no se pueden predecir.

Así mismo, en cuanto a los objetivos legítimos que busca salvaguardar la Resolución 1856 de 2017, se debe decir que los mismos, se encuentran protegidos por otras regulaciones, dado que para el caso de la protección de la salud o seguridad humanas, se cuenta con el Decreto 926 de 2010 "Por el cual se establecen los requisitos de carácter técnico y científico para construcciones sismo resistentes NSR-10" haciendo obligatorio que el acero utilizado como refuerzo para concreto cumplan con la Norma Técnica Colombiana - NTC 2289 en todo el territorio nacional; y en lo referente a la prevención de prácticas que puedan inducir a error, el artículo 3 de la Ley 1480 de 2011 establece que los consumidores tienen derecho a recibir información completa, veraz, transparente, oportuna, verificable, comprensible, precisa e idónea respecto de los productos que se ofrezcan o se pongan en circulación, así como sobre los riesgos que puedan derivarse de su consumo o utilización, los mecanismos de protección de sus derechos y las formas de ejercerlos. Del mismo modo, el título cinco (V) de la citada Ley 1480 de 2011, menciona lo relacionado con la responsabilidad y obligación que tienen los proveedores y productores en suministrar información a los consumidores.

En conclusión, se puede determinar que existe una doble regulación relacionada a los temas de calidad del producto, así como, en lo que respecta a información mínima que el productor o fabricante debe entregar del producto al consumidor.

Der otro lado, se logra evidenciar que hay distintas causales que pueden denotar problemas alrededor del productor analizado, mas no del producto per se. Estas son:

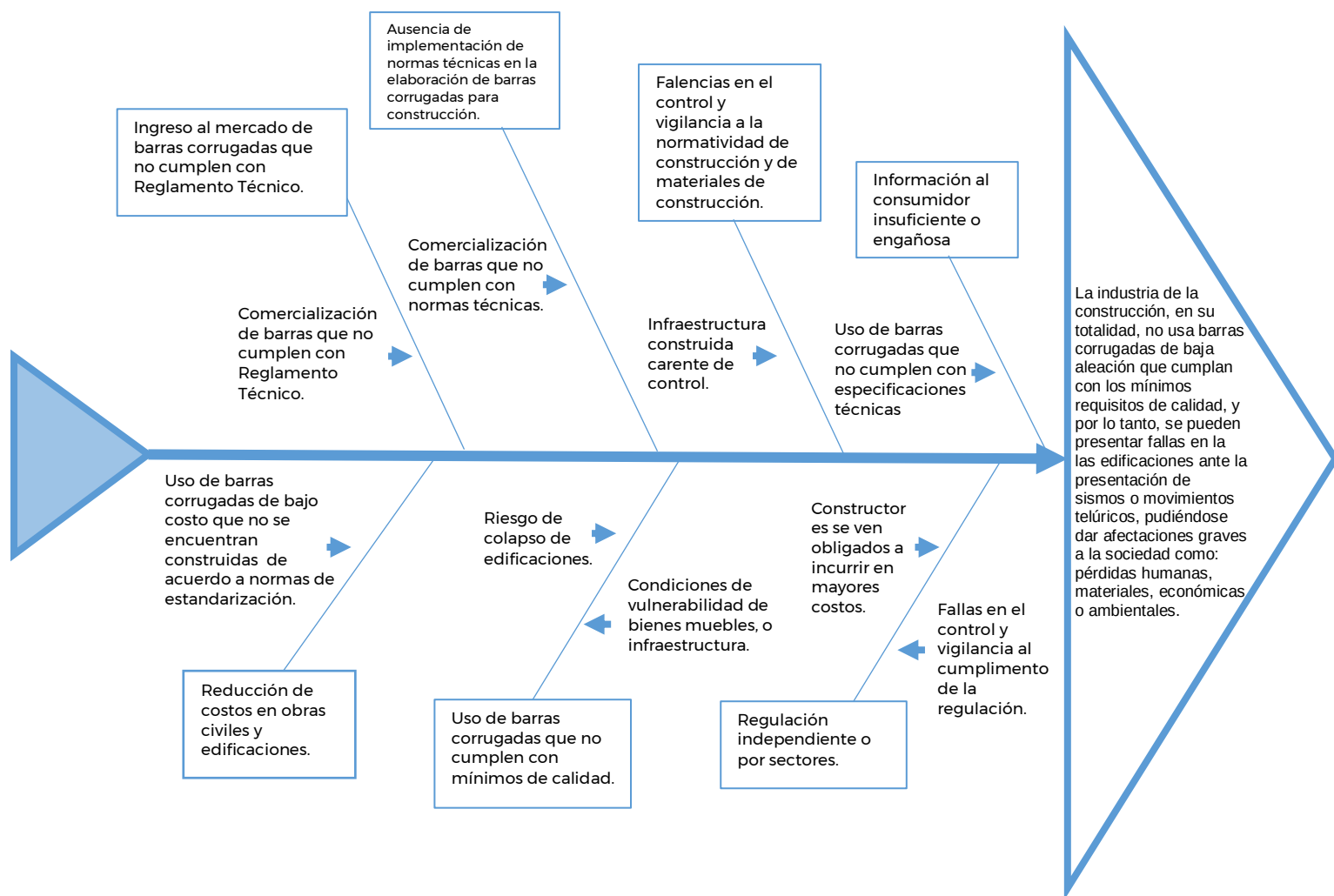
- La industria nacional del acero y particularmente de aceros largos, manifiesta problemáticas relacionadas con contrabando técnico e importaciones altas. Frente a ello es necesario fortalecer la vigilancia y el control a estas anomalías por parte de las entidades competentes.
- La Norma NSR - 10 es una reglamentación técnica que no cuenta con elementos e insumos necesarios para el control y vigilancia efectivas que permitan tener un mayor control sobre los productos que allí se regulan.



Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

- Existe en el país una clara falencia en la recopilación y consolidación de información asociada a fallas en estructuras como consecuencia de los materiales de construcción con las que son elaboradas o construidas las edificaciones.

Figura 11. Diagrama de espina de pescado



Fuente: Elaboración propia

Análisis de la Problemática – Análisis de Impacto Normativo ex post de la Resolución 1856 de 2017

Dado lo anterior, y conforme al ejercicio realizado a través del diagrama de espina de pescado, se logra evidenciar que existe una problemática, que si bien se ha logrado abordar con la Resolución 1856 de 2017, la misma se mantiene dado que el control de la misma se sale de cualquier acción humana que se pudiese implementar para mitigarla; pues la presentación de un sismo o movimiento telúrico, es impredecible. Por lo tanto, la problemática identificada es: ***“la industria de la construcción, en su totalidad, no usa barras corrugadas de baja aleación que cumplan con los mínimos requisitos de calidad, y por lo tanto, se pueden presentar fallas en la las edificaciones ante la presentación de sismos o movimientos telúricos, pudiéndose dar afectaciones graves a la sociedad como: pérdidas humanas, materiales, económicas o ambientales”.***

