

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas

La Economía circular en el mercado de dispositivos móviles en Ecuador

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Economía

Presentado por:

Denisse Tucunango Hermida

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2019

DEDICATORIA

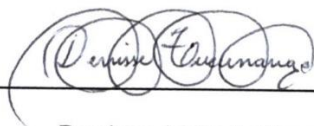
Dedico este proyecto de titulación a mi familia, quienes con su amor, sacrificio, esfuerzo y paciencia me han permitido alcanzar una de mis tantas metas propuestas. Con el apoyo brindado he cumplido también, su anhelo de compartir en esta etapa de nuestra vida. También le dedico este trabajo a mi tutora de proyecto, profesores, amigos y compañeros.

AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento primero va a Dios que, con todas las adversidades presentadas, siempre me dio la fortaleza y sabiduría necesaria para estar firme y seguir constante en mi camino. A mi familia, esta etapa culminada es el reflejo de su esfuerzo y sacrificio, les agradezco infinitamente, puesto que sin ustedes no podría estar donde estoy. Al tutor que tuvo paciencia a lo largo del proyecto, a nuestros amigos y compañeros, por lo compartido en toda esta etapa de la universidad.

DECLARACIÓN EXPRESA

“Los derechos de titularidad y explotación, me corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Denisse Lisbeth Tucunango Hermida y doy nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Denisse Tucunango", written over a horizontal line.

Denisse Lisbeth Tucunango Hermida

EVALUADORES



Msc. Mariela Pérez Moncayo
PROFESOR DE LA MATERIA



Msc. Mariela Pérez Moncayo
PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo principal dar a conocer los beneficios económicos y ambientales que resultan tras la implementación de un modelo circular. Estudios previos permitieron poder definir las variables a analizar y emplearlas al campo de la economía. Introduciendo la teoría de la economía circular se trata de explicar la importancia de un cambio del modelo lineal al circular en el proceso de fabricación que está sujeto a una dependencia de recursos naturales no renovables para elaboración de productos nuevos, los cuales al agotarse no podría cubrir la demanda futura, generando pérdidas económicas a las compañías productoras y aumentando la huella ecológica por procesos de producción poco sustentable. De los resultados obtenidos, contribuiremos con información que facilite e incentive a cambios en los modelos actuales de producción.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to show the economic and environmental benefits resulting from the implementation of a circular model. Previous studies made it possible to define the variables to be analysed and to use them in the field of economics. Introducing the theory of circular economy is about explaining the importance of a change from linear to circular model in the manufacturing process that is subject to a dependence on non-renewable natural resources for developing new products, which, when exhausted, could not meet future demand, generating economic losses for the production companies and increasing the ecological footprint due to unsustainable production processes. From the results obtained, we will contribute with information that facilitates and encourages changes in current production models.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|----|
| CAPÍTULO 1 | 11 |
| 1. GENERALIDADES | 11 |
| 1.1 Antecedentes | 11 |
| 1.2 Problemática..... | 11 |
| 1.3 Justificación | 12 |
| 1.4 Objetivo General..... | 12 |
| 1.5 Objetivo Específico..... | 12 |
| 1.6 Resultado Esperados..... | 12 |
| 1.7 Impacto Comercial..... | 13 |
| 1.8 Revisión literaria | 13 |
| CAPÍTULO 2 | 16 |
| 2. METODOLOGÍA..... | 16 |
| 2.1 Metodología | 16 |
| 2.2 Alcance de la investigación | 16 |
| 2.3 Planteamiento de la hipótesis | 17 |
| 2.4 Diseño del Modelo Circular | 17 |
| CAPÍTULO 3 | 21 |
| 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS | 21 |
| OE1: Analizar el modelo de producción de teléfonos móviles en Ecuador..... | 21 |
| OE2: Valoración económica de empresas fabricantes de Smartphone con la implementación de la economía circular. | 23 |
| OE3: Conocer la cultura del reciclaje de equipos móviles en Ecuador. | 27 |
| CAPÍTULO 4 | 29 |
| 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 29 |
| 4.1 Conclusiones | 29 |
| 4.2 Recomendaciones | 30 |
| BIBLIOGRAFÍA | 31 |
| 5. BIBLIOGRAFIA..... | 31 |
| ANEXO 1 | 34 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Tabla de hipótesis..... | 17 |
| Tabla 2. Tabla de reutilización de equipos reciclados..... | 25 |
| Tabla 3. Recursos para fabricar un equipo | 25 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Ilustración 1. Representación del modelo de negocios de la Economía Circular. | 14 |
| Ilustración 2. Representación integral de la lógica económica y empresarial incrustada en el concepto..... | 15 |
| Ilustración 3. Componentes de un dispositivo móvil | 18 |
| Ilustración 4. Modelo Circularity Canvas adaptado a Economía Circular..... | 19 |
| Ilustración 5. Modelo de Economía Lineal en Ecuador | 22 |
| Ilustración 6. Estadística de reciclaje de celulares en el Ecuador | 23 |
| Ilustración 7. Datos Generales del Reciclaje en Ecuador. | 24 |
| Ilustración 8. Contaminación que generan los celulares. | 24 |
| Ilustración 9. Modelo circular de teléfonos celulares y la participación de las operadoras. | 26 |
| Ilustración 10. Desechos por persona en Latinoamérica | 28 |

CAPÍTULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

En la actualidad la mayor parte de las empresas ecuatorianas y empresas extranjeras que operan en el país siguen el modelo económico lineal, que no ha habido cambios desde la primera revolución industrial, que consiste en los principios de extraer materia prima, producir bienes, consumo y por último la generación de residuos.

Ecuador tiene una población de 16,98 millones de habitantes de los cuales el 87% son usuarios móviles, esto equivale a 14.77 millones de persona (Publymark, 2019). En la actualidad, el 42% de los usuarios móviles usan dispositivos inteligentes y a través de la reciente medida económica que consiste en la exoneración de aranceles para la importación de dispositivos inteligentes, se estima un incremento del 42% al 62% de Smartphone. (El Universo, 2019)

En los próximos veinte años la huella de carbono de los teléfonos móviles representará un 14% del total. (La Vanguardia, 2019). Así mismo el consumo de energía por el uso y fabricación de nuevos dispositivos tiene un crecimiento exponencial que contribuye al aumento de emisiones de CO₂ aproximándose a las del sector de aviación. (Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León, 2014)

El proceso de fabricación de cualquier dispositivo sigue un proceso lineal, que para la elaboración de cada dispositivo se procede con la extracción de nuevos recursos y una vez finalizada la vida útil, estos aparatos se convierten en basura electrónica. (Webedia Brand Services, 2019)

1.2 Problemática

Para obtener las materias primas para la fabricación de dispositivos móviles, es necesario extraer recursos naturales, muchos de ellos minerales, también se emite CO₂ y se gastan recursos como agua y energía. Uno solo Smartphone requiere de 12 litros de agua limpia y 44,4 kg de recursos naturales. (La Vanguardia, 2019). Un solo Smartphone es capaz de contaminar 6.072 millones de litros de agua, que equivale al consumo de 2 días en Ecuador, ya que cada terminal contiene unos 40 materiales

tóxicos, tales como el arsénico, zinc, plomo, cadmio y mercurio. La batería es otro de los componentes de un dispositivo, siendo capaz de contaminar hasta 600.000 litros de agua, si el proceso de desecho no se lo realiza de manera adecuada. (La Vanguardia, 2019).

1.3 Justificación

Es importante conocer como procesos de producción circulares y la gestión eficiente de residuos aporta a los indicadores económicos de las empresas productoras de celulares y al medio ambiente.

El estudio de un modelo económico circular para la producción de un determinado producto, contribuirá con información que facilite e incentive a cambios en los modelos actuales de producción, puesto que al presente el crecimiento económico de una compañía depende de la extracción de nuevos recursos naturales no renovables para elaboración de productos nuevos, los cuales al agotarse no podría cubrir la demanda futura y generaría perdidas económicas a las compañías productoras.

1.4 Objetivo General

Analizar la factibilidad y beneficios de un sistema circular en la producción de equipos celulares.

1.5 Objetivo Específico

- Analizar el modelo de producción de teléfonos móviles en Ecuador.
- Valoración económica de empresas fabricantes de Smartphone con la implementación de la economía circular.
- Conocer la cultura del reciclaje de equipos móviles en Ecuador.

1.6 Resultado Esperados

- Flujos de fabricación de equipos celulares reutilizando piezas de equipos reciclados para el ensamblaje de nuevos Smartphone.
- Incremento de la utilidad financiera de las empresas fabricadoras de celulares tras la adopción del modelo circular.
- Políticas gubernamentales que promuevan el reciclaje.

1.7 Impacto Comercial

La economía circular no solo adopta procesos de fabricación sostenibles y sustentables, también rentabiliza a la industria, al reusar equipos reciclados contribuye a reducir costos de extracción materia prima y de recursos primarios como agua y luz. Este sistema circular puede ser adaptado a las demás industrias manufactureras de equipos electrónicos. La participación oportuna de todos los integrantes en el sistema circular conlleva a un manejo responsable para el reciclado correcto de equipos celulares.

Con procesos de economía circular es posible optimizar las emisiones de CO₂, debido a la reducción en la extracción de materia prima y la gestión adecuada en los procesos de desechos. El uso eficiente de materiales y la gestión de residuos contribuye a una visión completa y detallada del progreso de la Economía Circular hacia el desarrollo sostenible. (Jordi Morató, N. T., 2017)

El principio básico de la economía circular es lograr más con menos recursos. Las empresas eficientes reducen sus costes y así salvaguardan puestos de trabajo. Una reducción en la aportación de recursos en el proceso de producción es de importancia clave para la protección de nuestro medio ambiente, puesto que disminuye las emisiones de CO₂ y contribuye a la reducción del vertido de aguas residuales y de residuos. (Ellen MacArthur Foundation, 2015). El menor uso de materiales, incluido el reciclaje, la reutilización y la reparación, tiene como finalidad disminuir la dependencia de nuestra economía de la extracción e importación de materias primas y la reducción de la generación de residuos. La economía circular, tiene el potencial de contribuir tantos beneficios económicos y ambientales, como también permite la creación de puestos de trabajo en el ámbito local y nuevas oportunidades para la integración social. (Comisión Europea, 2017)

1.8 Revisión literaria

El modelo de crecimiento económico implementado por la mayor parte de las empresas en los últimos siglos, se basó en el uso de abundantes recursos disponibles a costos bajos. Con la facilidad para la extracción de recursos y costos bajos, el modelo lineal, provee excelentes resultados. Las empresas extraen materias primas, para fabricar productos que comercializan y distribuyen a tantos clientes como sea posible, es decir se basa en los principios de extracción, producción y generación de residuos. (Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León, 2014)

La Economía Circular se basa en la diversidad, la resiliencia y pensamiento sistémico, donde requieren integrar ciclos de materiales biológicos y tecnológicos. (Jordi Morató, N. T., 2017). La iniciativa circular exitosa reducirá la dependencia de recursos naturales, creando un valor para las empresas y los grupos de intereses. (Economy, 2017)

El menor uso de materiales, la reutilización y reparación, tiene como finalidad disminuir la dependencia de la economía basada en extracción e importación de materias primas, y también reducir la generación de residuos. (Noticias Parlamento Europeo, 2018)



Ilustración 1. Representación del modelo de negocios de la Economía Circular.
Fuente: (Noticias Parlamento Europeo, 2018)

El modelo lineal basa el aumento de la fabricación y venta de productos en dependencia de extracción de recursos, siendo un modelo poco viable en un contexto donde las materias primas no renovables y la capacidad de regeneración de las renovables no podrán ser suficientes para cubrir la demanda futura. (Europe Environment Agency, 2017)

Los círculos internos, reutilización del producto, re-fabricación y reacondicionamiento, demandan menos recursos y energía y son más económicos que el reciclaje convencional de materiales como materias primas de baja calidad. El tiempo del valor en los recursos gastados dentro de los círculos internos debe ser maximizado. Los materiales deben ser recuperados primero para su reutilización, reacondicionamiento y reparación, luego re manufacturado y solo más tarde para la utilización de la materia prima. De esta manera, la cadena de valor del producto y ciclo de vida conservan el mayor valor posible y calidad el mayor tiempo posible (Jouni Korhonen, 2017) y la economía circular funcionaría en un sistema industrial que es restaurativo o regenerativo por intención y diseño. Sustituye al concepto de fin de vida con restauración, cambios

hacia el uso de energías renovables, elimina el uso de productos con químicos tóxicos, que perjudican la reutilización y reintegración a la biosfera, y tiene como objetivo la eliminación de desechos a través del diseño superior de materiales, productos, sistemas y modelos de negocios. (Bocken, N. M., Pauw, I. D., Bakker, C., & Grinten, B. V., 2016)

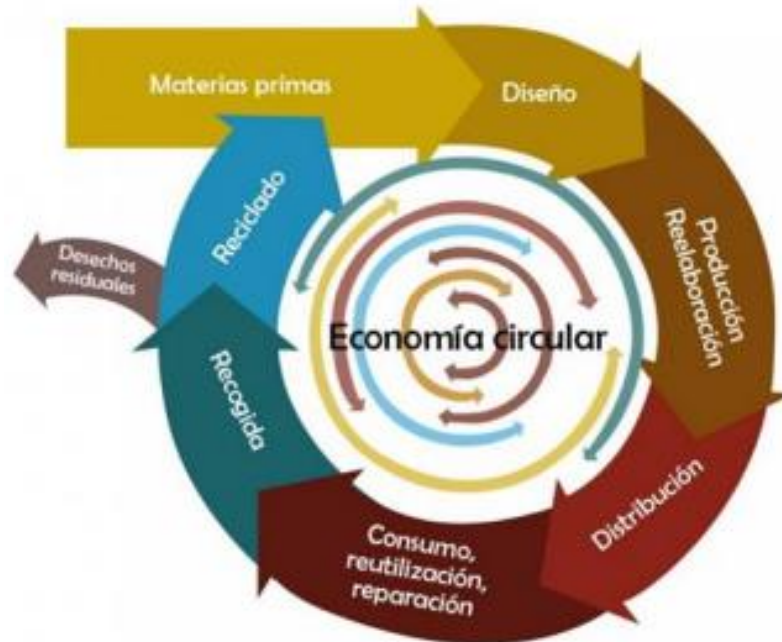


Ilustración 2. Representación integral de la lógica económica y empresarial incrustada en el concepto
Fuente: (Revertia, 2016)

Con la economía circular se empieza a ver a los residuos como recursos, es un motor al crecimiento, que permitirá atraer inversiones, transferencias tecnológicas e innovación industrial. Es una herramienta para proteger el medio ambiente, el desarrollo sostenible y conservar nuestro planeta. (El Telégrafo, 2019)

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Metodología

La Metodología para este estudio es la investigación descriptiva, cuantitativa y entrevistas. Los estudios descriptivos miden y evalúan aspectos y componentes del objeto de estudio a investigar. (Hernández R.; Fernández, C. y Baptista, P., 2010). El modelo Circularity Canvas aplicada a la economía circular permite que el proceso de producción sea eficiente y sostenible, siendo esto posible si se empieza por el cambio en el diseño del dispositivo. La etapa temprana en el proceso de diseño del producto define las especificaciones técnicas de los dispositivos, donde pequeños cambios que son usualmente posibles es difícil hacerlos una vez que recursos, infraestructuras y actividades ya se han comprometido con un determinado diseño de producto. (Bocken, N. M., Pauw, I. D., Bakker, C., & Grinten, B. V., 2016)

La investigación cuantitativa permite analizar datos de forma estructurada a través de herramientas estadísticas, matemáticas e informáticas para obtener resultados. (International Research, 2018)

Las entrevistas a representantes de las marcas de celulares más reconocidas a nivel mundial se realizaron con el fin de conocer los costos de producción que conlleva la producción de sus equipos celulares y el impacto en sus utilidades tras la implementación de un modelo de economía circular.

2.2 Alcance de la investigación

El alcance de este proyecto mediante la investigación descriptiva permitirá analizar como la economía circular en el proceso de fabricación de celulares influye en los diseños y especificaciones técnicas de nuevos equipos celulares donde se reutiliza recursos de equipos reciclados y la desintegración adecuada de los elementos con alto potencial contaminante. Así mismo, como la economía circular impacta a las utilidades de las compañías productoras de estos equipos electrónicos que actualmente tiene una creciente demanda.

2.3 Planteamiento de la hipótesis

El planteamiento de las hipótesis brinda definiciones y resultados provisionales acerca de los objetivos específicos de este estudio.

| OBJETIVOS ESPECÍFICOS | HIPÓTESIS |
|--|---|
| OE1: Analizar el modelo de producción de teléfonos móviles en Ecuador. | Ecuador tiene procesos sostenibles orientados a reducir la huella ecológica producida por la producción de celulares. |
| OE2: Valoración económica de empresas fabricantes de Smartphone con la implementación de la economía circular. | La integración de equipos reciclados a la cadena de producción retribuye de manera positiva en las utilidades de las empresas fabricantes de celular. |
| OE3: Conocer la cultura del reciclaje de equipos móviles en Ecuador. | Las empresas tienen políticas sustentables que promueven el reciclaje y protocolos adecuados para desechar los residuos de producción. |
| | Los gobiernos contribuyen a adoptar buenas prácticas industriales en su sistema de producción y gestión de residuos a través de resoluciones. |

Tabla 1. Tabla de hipótesis
Fuente: Elaboración propia

2.4 Diseño del Modelo Circular

El modelo Lienzo de Circularidad, conocido como “Circularity Canvas”, está basada en la herramienta Business Model Canvas (BMC), particularizando sus bloques básicos hacia modelos de negocio circulares. Con la economía circular se empieza a ver a los

residuos como recursos, es un motor al crecimiento, que permitirá atraer inversiones, transferencias tecnológicas e innovación industrial. Es una herramienta para proteger el medio ambiente, el desarrollo sostenible y conservar nuestro planeta. (El Telégrafo, 2019).

La transformación de la industria requiere de un cambio en todo el ciclo de fabricación. Los criterios de esta transformación son:

- "Diseño para la durabilidad" se relaciona con el físico durabilidad, por ejemplo, el desarrollo de productos que puede desgastarse sin romperse. Material la selección de durabilidad es una parte importante del diseño proceso.
- "Diseño para confiabilidad" se refiere a diseñar para alta probabilidad de que un producto opere a través de un período especificado sin experimentar una falla de carga, cuando se mantiene de acuerdo con las especificaciones del fabricante instrucciones.
- "Diseñar para el apego y la confianza" se refiere a la creación de productos que serán amados, queridos o confiado más tiempo. (Bocken, N. M., Pauw, I. D., Bakker, C., & Grinten, B. V., 2016)

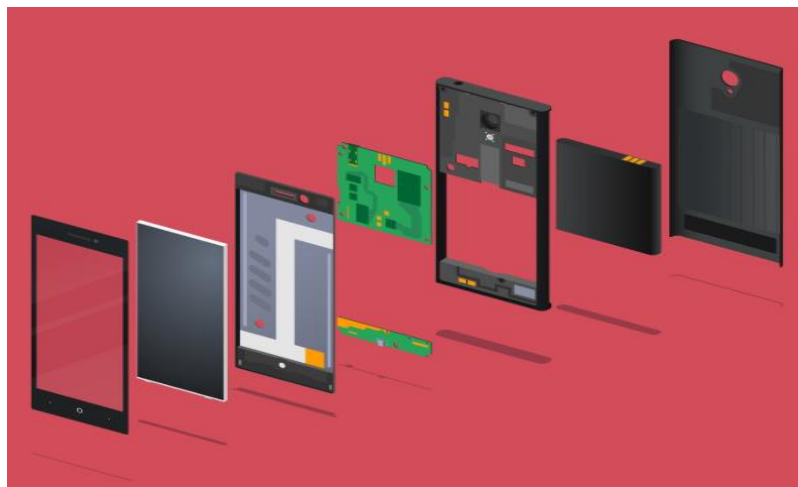


Ilustración 3. Componentes de un dispositivo móvil
Fuente: (Webedia Brand Services, 2019)

Posterior a la definición y especificaciones técnicas de los nuevos diseños considerando los criterios se puede partir con la definición de la cadena de valor adaptada a la economía circular a través del modelo Circularity Canvas:

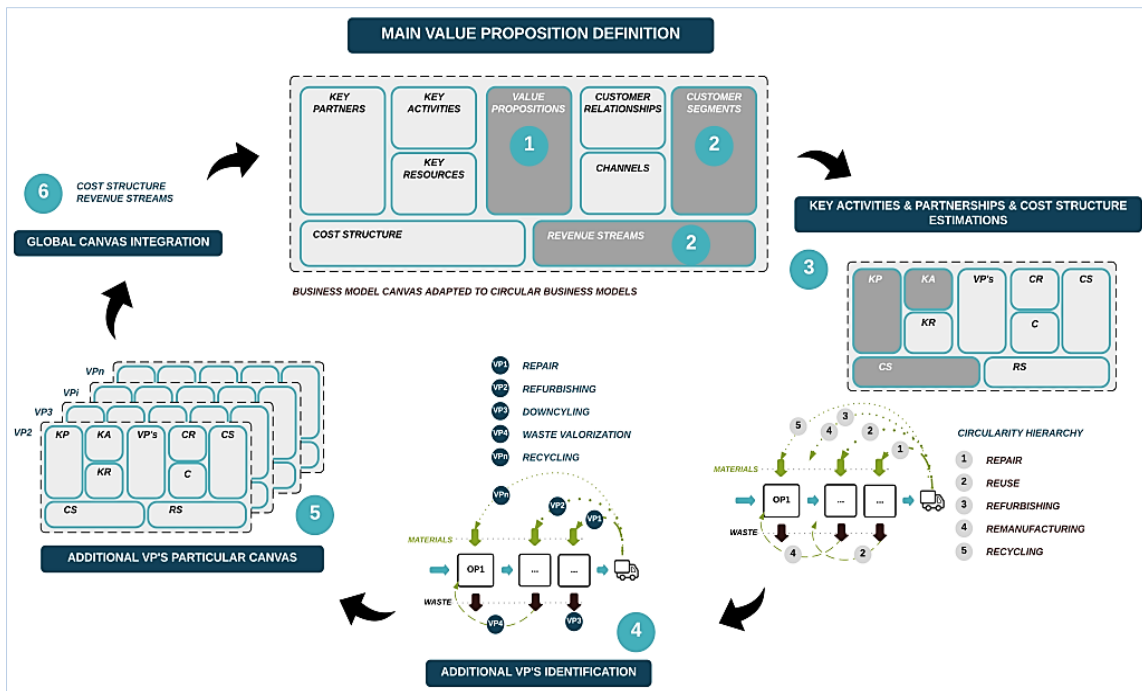


Ilustración 4. Modelo Circularity Canvas adaptado a Economía Circular
Fuente: (Michael Braungart, William McDonough, 2002)

- Paso 1: Definición Propuesta de Valor principal

Se define la Propuesta de Valor orientada a modelos basados en el resultado o en el uso, siguiendo claves predefinidas basadas en los principios de la Economía Circular.

- Paso 2: Segmentos de Mercado y Fuentes de Ingresos

Se delimita el segmento de mercado específico y se estima las fuentes de ingresos del cliente principal, considerando modelos de ingresos basados en el pago por uso o pago por resultado. Las relaciones con los clientes se plantean para asegurar la calidad del servicio, con especial atención a la experiencia de usuario.

- Paso 3: Actividades, asociaciones Clave y estructura de costes

Revisión adecuada a las áreas que afectan a la calidad, coste y plazo del servicio. Las asociaciones clave se consideran los siguientes conceptos, teniendo en cuenta el marco completo del Modelo de Negocio Circular:

- Estrategia Gestión de Nutrientes, donde los flujos de producto, componentes, materiales y residuos son analizados.
- Criterio de Jerarquía de Circularidad: Reparación, reutilización, renovación, refabricación, reciclaje. Se analizan todas las potenciales de recirculación de

materiales y valorización de residuos, ya sea internamente o con la colaboración de externos.

Posterior, se concretan los recursos clave, planteando la estructura de coste con las partidas más relevantes del costo de ciclo de vida del producto.

➤ Paso 4: Identificación de propuestas de valor adicionales

Identificación de otras propuestas de valor en el marco completo del modelo circular integrando el conocimiento y la experiencia de los diferentes grupos de interés.

➤ Paso 5: Canvas específico para propuestas de valor adicionales

La rentabilidad del modelo de negocio circular depende de la correcta integración y sincronización de estas propuestas de valor adicionales, la cual afecta al coste del servicio y a los flujos de ingresos.

➤ Paso 6: Integración del Canvas Global

Finalmente, el modelo de negocio inicial integra las modificaciones y ajustes derivados de las propuestas de valor adicionales en los diferentes bloques, especialmente en las Actividades y Asociaciones Clave, con atención a:

- Estructura de Costes: se sigue el enfoque al costo de ciclo de vida
- Flujos de Ingresos: se analizan su diversificación y adicionales flujos de ingresos derivados de valorización de residuos, reciclaje, simbiosis industrial, entre otros.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

OE1: Analizar el modelo de producción de teléfonos móviles en Ecuador.

En la investigación, se halló como resultado que el 50% de los equipos que se comercializa en Ecuador, son ensamblados localmente. Las empresas ensambladoras mediante Resolución N° 14 263, que entró en vigencia desde junio del 2014 impuesta por Ministerio de Industrias, donde las ensambladoras están condicionados que al menos el 20% de las piezas de un celular sea fabricado con recursos locales y la diferencia de piezas serán importado. (El Comercio, 2016)

El Comité de Comercio Exterior, COMEX, fijó un costo adicional del 35% por aranceles y fletes para los celulares importados lo que genera que el modelo de ensamblaje nacional sea competitivo en el mercado de dispositivos importados. (Revista Líderes, 2015) . La ensambladora quiteña *Ciro Smart Technology* lanzó su marca llamada “Ciro” con modelos celulares que son 100% manufacturados en Ecuador. (El comercio, 2015)

Las firmas extranjeras como Samsung, LG, Huawei, Sony Xperia, Alcatel para posicionarse en el mercado ecuatoriano, han invertido en ensambladoras nacionales para la producción de sus equipos celulares. En el caso del consorcio chino Alcatel, realizó una inversión de USD \$ 1 millón en una ensambladora nacional con el fin de disponer de maquinarias con altos estándares de tecnología que son necesarias para para la producción de sus teléfonos, dicha ensambladora está en la ciudad de Cuenca y tiene un capacidad de producción entre 30.000 a 50.000 equipos semanales. (Revista Líderes, 2015)

Para incentivar el modelo de fabricación y ensamblaje de equipos localmente, desde el año 2012 el Gobierno estableció una restricción cuantitativa anual para la importación de celulares terminados a las operadoras celulares. (El Comercio, 2016)

Con respecto a los residuos de producción durante la fabricación de celulares y a los equipos en desuso de parte de los usuarios móviles, se los conoce como basura tecnológica y Ecuador es el responsable de producir unas 73 mil toneladas anualmente en el año 2015, cifras que son resultado de la ausencia de leyes regulatorias de residuos

en Ecuador. (El Telégrafo, 2015). El destino final de los celulares en desuso en Ecuador es incierto. (El Telegrafo, 2015)

La economía lineal donde sus principios son extraer, producir, usar y desechar, sería el modelo actual de Ecuador para la fabricación de celulares.

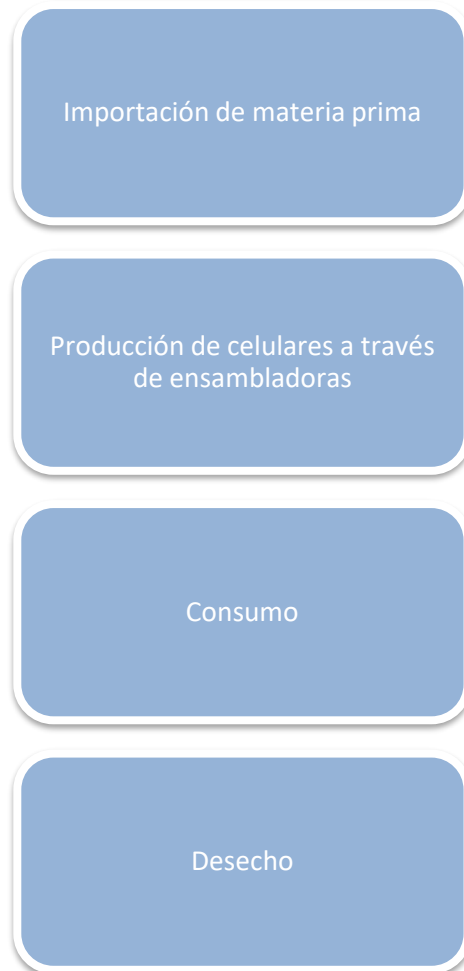


Ilustración 5. Modelo de Economía Lineal en Ecuador
Fuente: Elaboración Propia

OE2: Valoración económica de empresas fabricantes de Smartphone con la implementación de la economía circular.

La cantidad total de equipos importados durante el período del 2013 al 2017 fue más de 6 millones y los equipos reciclados fueron 900.000 que equivale el 15% del total importado. La cantidad reciclada óptima de estos desechos fue en el año 2013, cuando se logró recolectar 308.208 celulares en desuso mientras los importados eran 198.017, es decir que los equipos reciclados eran superior a los importados. Sin embargo, el reciclaje al 2016 tuvo una reducción del 81% en relación al año 2015. Si bien es cierto en el año 2017 hubo un crecimiento del 12% de los equipos reciclados con respecto al 2016, pero los celulares importados no crecieron en la misma proporción, su tasa de crecimiento con respecto al 2016 fue del 63%.

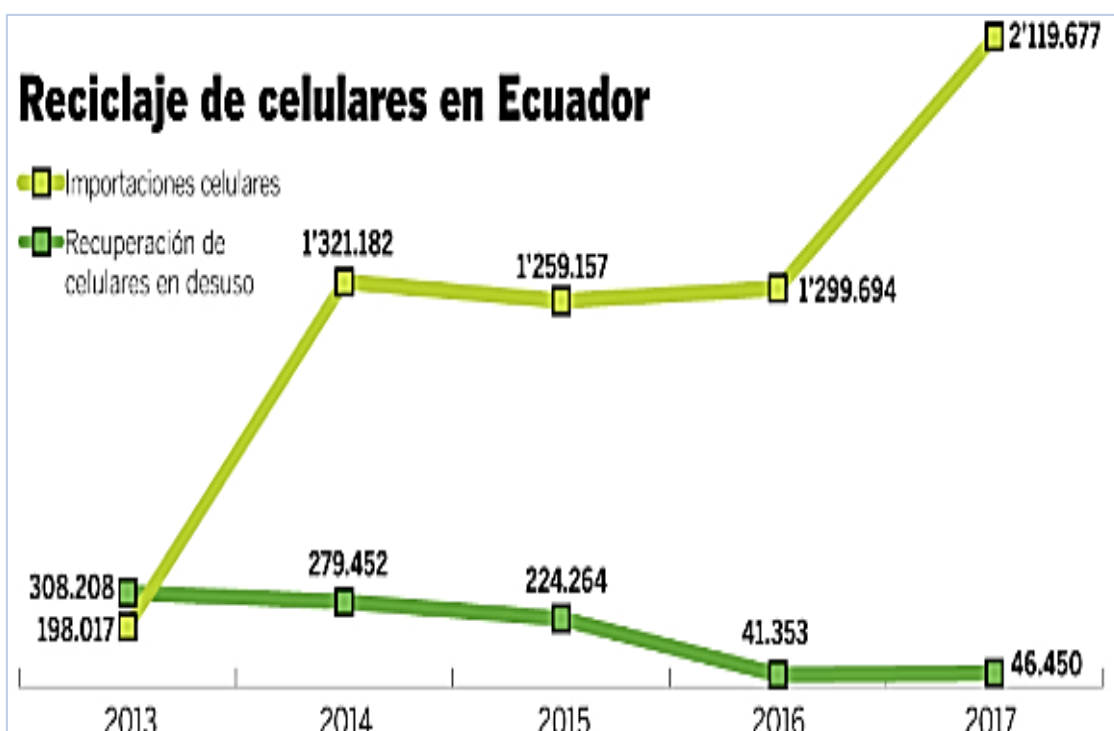


Ilustración 6. Estadística de reciclaje de celulares en el Ecuador

Fuente: (El Universo, 2019)

Con respecto a la composición de equipos celulares está compuesto de 44,4 kg de minerales y el 90% de un equipo se puede reciclar.

Datos generales

15%

del total de celulares importados (casi seis millones) entre 2013 y 2017 fueron recuperados correctamente en Ecuador.

Más de

7 mil millones

de teléfonos inteligentes se produjeron desde 2007 hasta 2017 en todo el mundo

968 teravattios

se utilizaron aproximadamente desde 2007 en todo el mundo para fabricar teléfonos inteligentes, casi el equivalente a un año de suministro de energía para India.

9º lugar

ocupa el Ecuador en el ranking de la generación de electrónica proveniente de celulares en América Latina en kilotoneladas

82 gramos

es la generación per cápita de basura electrónica proveniente de celulares en Ecuador

Se espera que en el

2020

aproximadamente el 70% de la población mundial tenga al menos un celular.

5 años

se estima que es el tiempo de vida útil de un celular.

Ilustración 7. Datos Generales del Reciclaje en Ecuador.

Fuente: (El Universo, 2019)



Ilustración 8. Contaminación que generan los celulares.

Fuente: (El Universo, 2019)

Basados en el cuadro estadístico de los equipos importados y reciclados desde el año 2013 hasta el año 2017, los equipos reciclados fue de 900.000 unidades en dicho período. Un estudio ha podido determinar que de cada cincuenta mil equipos móviles se puede obtener 1 kilogramo de oro. (Ecommerce News, 2019). Es decir, de los equipos reciclados se hubiera podido extraer 18 kg de oro que están valorados en \$755,100 dólares.

| Celulares importados | Reciclaje 2013 | | Descomposición de equipos reciclados | | Precio del Oro por Kg | Ganancia |
|----------------------|----------------|----------|--------------------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|
| | Porcentaje | Unidades | Grupos de 50mil | Producción de Oro (kg) | | |
| 6.000.000 | 15% | 900.000 | 18 | 18 | \$ 41.950,00 | \$755.100,00 |

Tabla 2. Tabla de reutilización de equipos reciclados
Fuente: Elaboración propia

De la entrevista al representante de una de las marcas de celulares más conocidas a nivel mundial, tuvimos como información que el modelo actual de producción de celulares, es a través de su ensambladora que opera en la ciudad de Quito. La entrevista tenía como objetivo conocer su posición como inversionista para implementar un modelo de economía circular para la producción de celulares en Ecuador. La información relevante obtenida de la entrevista fue lo siguiente:

- ✓ Para la producción de un equipo estándar, se requiere de los siguientes recursos:

| Componente | Unidad de medición | Cantidad |
|------------|--------------------|----------|
| Minerales | Kg | 44,4 |
| Agua | Litros | 12 |

Tabla 3. Recursos para fabricar un equipo
Fuente: (Webedia Brand Services, 2019)

- Exportación de 44,4 kg de minerales
- 12 litros de agua para la fabricación de un Smartphone

- ✓ El representante de la firma celular también explica que para aplicar un modelo de economía circular se empieza con el rediseño de los equipos, por lo que conlleva que para su ensambladora deberá realizar una inversión de compra de nuevas maquinarias con la tecnología requerida para la desintegración de equipos reciclados que posterior integrarlos a la cadena de producción.

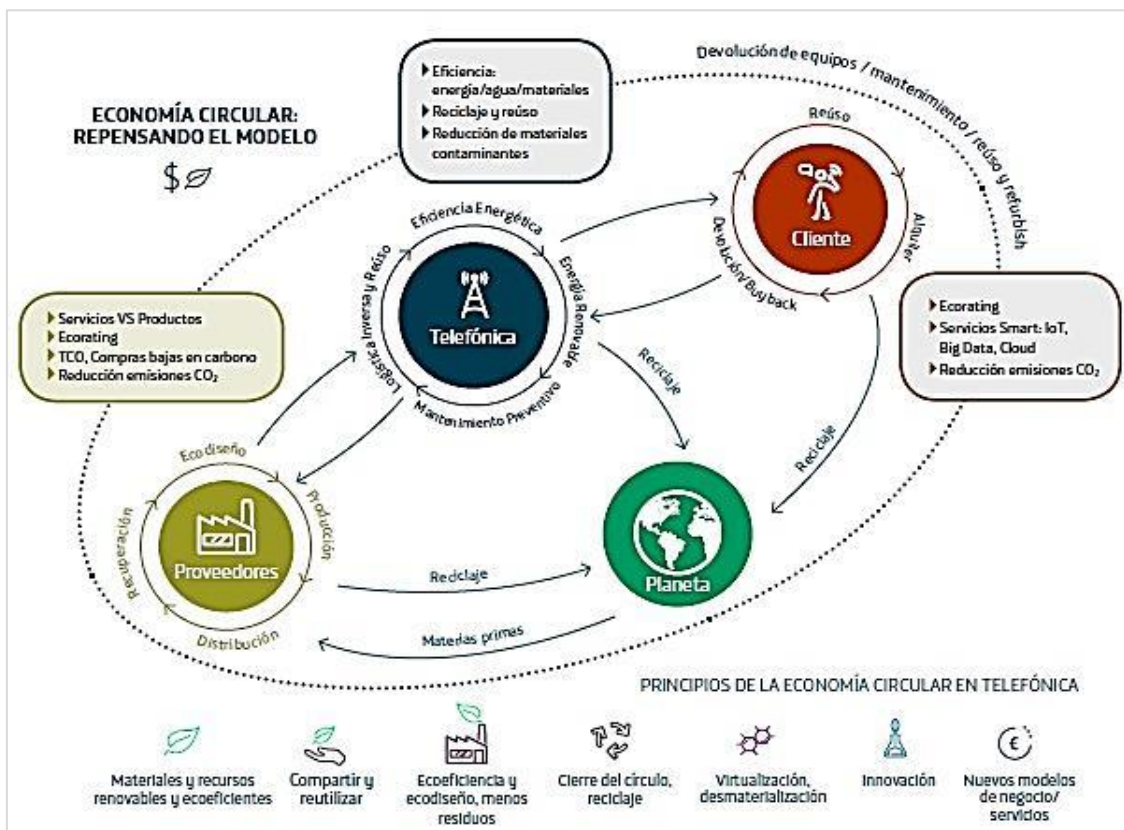


Ilustración 9. Modelo circular de teléfonos celulares y la participación de las operadoras.
Fuente: (Telefónica Ecuador, 2020)

- ✓ Con la experiencia de esta firma celular que ha obtenido en otro país donde implementaron el modelo de economía circular, se prevé que en Ecuador por cada 1,000.000 de equipos reciclados se podría generar:
 - **Ahorro anual** de 29,7 millones de litros de agua que equivale a \$16,33 millones
 - **Reducción** en el consumo eléctrico a 3.300 KWh/año.
 - **Se evitaría** la generación de 1.300 toneladas de residuos.
 - **Reducción** de hasta 50.000 emisiones CO₂.
 - **Utilidad** aproximada de \$80 millones

- ✓ La integración de una economía circular genera beneficios económicos a las empresas fabricantes y sustentabilidad, sin embargo, el modelo circular depende de la cantidad adecuada de equipos reciclados para a su vez poder producir nuevos equipos. Y la actualidad en Ecuador, es que la tasa de reciclaje es baja, apenas los equipos reciclados equivalen 1% de los equipos fabricados. (Narvaez, 2019).

OE3: Conocer la cultura del reciclaje de equipos móviles en Ecuador.

El Comité de Comercio Exterior, en el año 2013, decretó que las operadoras móviles tendrán cupos para la adquisición de celulares, dicho cupo es directamente proporcional al número usuarios móviles de cada compañía. Esta medida está ligada a la Política Nacional de Post-Consumo de Teléfonos Celulares en Desuso, emitido por el Ministerio del Ambiente donde los cupos de celulares están condicionados al reciclaje. Dicha disposición busca regular el aumento del cupo a medida de la recuperación de los teléfonos celulares que se encuentren fuera de circulación. A partir de los montos establecidos, el Comex aumentaría los cupos si cumplen la tasa de recolección. No obstante, la nueva resolución del Comité de Comercio Exterior establece un techo para cada empresa, que es proporcional a su participación en el mercado. (El Universo, 2013). Esta ley estuvo vigente hasta el año 2015, motivo por el cual Ecuador reduce considerablemente la tasa de equipos reciclados al 18%. (El Universo, 2019).

En la actualidad, las operadoras celulares están reguladas a cumplir con una tasa anual de equipos reciclados, caso contrario se hacen acreedoras a multas. Las operadoras con el apoyo de ensambladoras y de las marcas de celulares realizan actividades de reciclaje de equipos celulares en escuelas y colegios con la finalidad de cumplir con la ordenanza de reciclaje anual dispuesta por el Ministerio de Medio Ambiente y a la vez fomenta la responsabilidad ambiental en la juventud y la recuperación de valores. Telefónica como resultado tuvo la recolección de 1.275 teléfonos. (Telefónica, 2016). Sin embargo, esa cantidad de equipos no representa ni el 1% de lo que se reciclaba en el año 2015.

Las instalaciones de reprocesamiento se concentran en desmontajes manuales de los aparatos, por lo que no existen opciones de procesamiento final o eliminación de algunas de las partes de los desechos tecnológicos. La mayoría de las partes son

exportadas, procesadas mediante técnicas rudimentarias o terminan siendo desechadas. (El Telegrafo, 2015)

En relación a un equipo celular, el 90% se podría reciclar si es que la desintegración de sus partes se lo realiza con protocolos adecuados. (El Universo, 2019). La regulación de los residuos sigue ausente en algunos países. (El Telegrafo, 2015). Los países latinoamericanos que tienen mayor porcentaje de desechos son Brasil con 1,412.000 toneladas y México con 958,000 toneladas. En Latinoamérica, Ecuador ocupa el séptimo lugar con 73,000 toneladas. (El Telegrafo, 2015).



Ilustración 10. Desechos por persona en Latinoamérica
Fuente: (El Telégrafo, 2015)

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

En Ecuador no hay un modelo circular para la producción de celulares. A pesar que se promueve el desarrollo y procesos de producción sostenibles con el aval del Ministerio de medio ambiente, es necesario el análisis de replantear el flujo actual con un enfoque basado en teorías de producción limpia, ecología industrial y modernización ecológica con los equipos reciclados. Es importante mencionar, que para ser posible implementar un modelo circular debe aumentar la tasa de reciclaje en el Ecuador.

Los productores de celulares reconocen que un sistema circular genera importantes utilidades al reducir sus costos de producción, pero dado el bajo nivel de reciclaje en Ecuador no permite la posibilidad de integrarlos como parte de la cadena de producción, donde las piezas de los equipos en desuso se adaptan en los nuevos equipos. Sin embargo, hasta que Ecuador pueda alcanzar niveles óptimos de reciclaje para la integración de un modelo circular, podrían los residuos ser desintegrados con el fin de comercializar sus piezas así sea como materia prima.

La intervención de los organismos gubernamentales a través de políticas y leyes que incentiven el reciclaje, modelos de producción sostenibles y sanciones económicas a las empresas que no cumplan con los índices de equipos reciclados es fundamental para el cambio de la matriz de producción de bienes. En el caso de Ecuador, tras la eliminación de cupos adicionales por cada dos celulares reciclados en el año 2016, tuvo una caída del 81% de los equipos reciclados en el año 2015.

La economía circular no solo beneficia a las empresas en la reducción de costos que conllevan aumentos en las utilidades, sino también aporta a la conservación del ecosistema a través de la reducción de las emisiones de CO₂. En el caso de la firma de celular, tras la implementación de economía circular estima que en Ecuador por cada celular reciclado puede contribuir un aumento de \$80 en sus utilidades.

4.2 Recomendaciones

El desarrollo sostenible en Ecuador depende de la aplicación de las mejores prácticas como es el caso de la Economía Circular, además de la inversión en innovación y tecnología, donde la metodología de reducir, reutilizar y reciclar llevada a la práctica, podría hacer que mejoren procesos de los sectores productivos. Es fundamental resaltar la importancia que tiene el diseño de los productos para que el flujo de materiales y energía realmente sea circular mediante estrategias que pueden guiar a las empresas en el diseño de productos eco-innovadores.

El proceso de reincorporar lo reciclado a la cadena de producción para el sector de telecomunicaciones o para otros sectores que también podrían verse beneficiados de los materiales que se pueden obtener de la desintegración como por ejemplo el oro, aluminio y cobre. Los residuos deben ser reutilizados y aprovechados, puesto que donde muchos ven basura los recicladores multinacionales ven negocios y una posibilidad de ingresos al reutilizar y hacer uso de las materias primas que se obtienen de su desintegración.

Se deben continuar con la implementación de leyes por parte de los ministerios competentes incentivando a las empresas al reciclaje y regulen los métodos de producción y tratamiento de desperdicios de las industrias y brindar incentivos para aquellas empresas que fomenten la sustentabilidad con la finalidad de alcanzar el desarrollo sostenible.

Esta tendencia de uso creciente de la tecnología no solo la vemos en los celulares, auriculares bluetooth, relojes Smart, altavoces o pulseras de actividad, también los electrodomésticos son dispositivos electrónicos elaborados con recursos naturales como materia prima. La población crece lentamente y el acceso total a la tecnología pronto será una realidad por lo que necesitamos la economía circular.

BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFIA

- Bnamericas. (2019). *Bnamericas*. Recuperado el 21 de Enero de 2020, de <https://www.bnamericas.com>: <https://www.bnamericas.com/es/perfil-empresa/brightstar-corporation-brightstar>
- Bocken, N. M., Pauw, I. D., Bakker, C., & Grinten, B. V. (2016). *Bocken, N. M., Pauw, I. D., Bakker, C., & Grinten, B. V.*
- Caicedo C. (2017). Bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. *Biodiversidad en la cuenca del Orinoco*.
- Cash Converters. (2020). *Cash Converters*. Recuperado el 19 de Enero de 2020, de Cash Converters: <https://cashconverters.es/la-empresa/>
- Comisión Europea. (2017). Eje estratégico de la UE a 2030. *Economía Circular*.
- Diario Primicias. (23 de Octubre de 2019). La mitad de residuos electrónicos que produce Ecuador se exporta.
- Ecommerce News. (28 de Mayo de 2019). *www.ecommerce-news.es*. Recuperado el 20 de Enero de 2020, de www.ecommerce-news.es: <https://ecommerce-news.es/shopper-first-2019-caso-exito-cash-converters-99557>
- Economy, 8. (20 de Julio de 2017). *8 Business Cases Studies for the Circular Economy*. Recuperado el 21 de Enero de 2020, de 8 Business Cases Studies for the Circular Economy.: [Https://M.Box.Com/Shared_Item/Https%3a%2f%2fapp.Box.Com%2fs%2fqaj6b57j3gnri](https://M.Box.Com/Shared_Item/Https%3a%2f%2fapp.Box.Com%2fs%2fqaj6b57j3gnri)
- El comercio. (22 de 12 de 2015). *Ciro presenta sus celulares "Made in Ecuador"*. Recuperado el 27 de 01 de 2020, de <https://www.elcomercio.com/guaifai/ciro-celulares-made-in-ecuador.html>
- El Comercio. (14 de Julio de 2016). *Nueve empresas ecuatorianas dejaron de ensamblar*. Recuperado el 27 de 01 de 2020, de <https://www.elcomercio.com/actualidad/empresas-ecuatorianas-ensamblaje-celulares-ventas.html>
- El Telegrafo. (30 de 12 de 2015). *América latina desecha 17mil toneladas de celulares*. Recuperado el 27 de 01 de 2020, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/america-latina-desecha-17-mil-toneladas-de-celulares>

- El Telégrafo. (29 de 12 de 2015). *Ecuador produce unas 73 mil toneladas de desechos electrónicos anualmente*. Recuperado el 27 de 01 de 2020, de <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/sociedad/6/ecuador-produce-unas-73-mil-toneladas-de-desechos-electronicos-anualmente>
- El Telégrafo. (22 de Agosto de 2019). *Gobierno Nacional firma el Pacto por la Economía Circular*. Recuperado el 20 de Enero de 2020, de www.eltelegrafo.com.ec: <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/pacto-economia-circular>
- El Universo. (01 de Enero de 2013). *Cupos Celulares condicionará reciclaje*. *El Universo*.
- El Universo. (Agosto de 5 de 2018). *El Universo*. Recuperado el 21 de Enero de 2020, de <https://www.eluniverso.com/>: <https://www.eluniverso.com/vida/2018/08/05/nota/6887045/recoleccion-celulares-desuso-es-minima-ecuador>
- El Universo. (21 de 10 de 2019). <https://www.eluniverso.com/>. Recuperado el 24 de 10 de 2019, de <https://www.eluniverso.com/>: <https://www.eluniverso.com/>
- El Universo. (21 de 10 de 2019). <https://www.eluniverso.com/>. Recuperado el 24 de 10 de 2019, de <https://www.eluniverso.com/>: <https://www.eluniverso.com/>
- El Universo. (21 de 10 de 2019). <https://www.eluniverso.com/>. Recuperado el 24 de 10 de 2019, de <https://www.eluniverso.com/>: <https://www.eluniverso.com/>
- El Universo. (21 de 10 de 2019). <https://www.eluniverso.com/>. Recuperado el 24 de 10 de 2019, de <https://www.eluniverso.com/>: <https://www.eluniverso.com/>
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *A Toolkit for Policymakers. Delivering the Circular Economy*.
- Europe Enviroment Agency. (2017). *Circular by design*.
- European Environment Agency. (2017). *Circular by design*.
- Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León. (2014). <http://www.lifegreentic.eu/>. Recuperado el 25 de 10 de 2019, de <http://www.lifegreentic.eu/>: <http://www.lifegreentic.eu/>
- Gordon L. Dankhe. (1986). *Investigación y comunicación*.
- Hernández R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*.
- International Research. (2018). *Sis International*. Recuperado el 05 de 02 de 2020, de <https://www.sisinternacional.com/investigacion-cuantitativa/>
- Jordi Morató, N. T. (2017). *Jordi Morató, N. T.* Madrid: Fundación Cotec Para La Innovación.
- Jouni Korhonen, C. N. (22 de Diciembre de 2017). *Science Direct*. Recuperado el 21 de Enero de 2020, de *Circular Economy as an Essentially Contested Concept*:

https://Ac.ElsCdn.Com/S0959652617330706/1-S2.0-S0959652617330706-Main.Pdf?_Tid=09937540-

La minería en tu vida. (18 de 07 de 2016). *La minería en tu vida*. Obtenido de La minería en tu vida.

La Vanguardia. (2018 de 07 de 2019). <https://www.lavanguardia.com/>. Recuperado el 25 de 10 de 2019, de <https://www.lavanguardia.com/>: <https://www.lavanguardia.com/>

MacArthur, F. E. (2014). *Towards The Circular Economy: Economic and Business Rationale for*. Ellen Macarthur Foundation.

Marianne Van Steen. (2019). Economía Circular. *Premios Latinoamérica Verde*. Guayaquil: El Telégrafo.

Narvaez, J. (08 de 12 de 2019). Implementación de Economía Circular . (D. Tucunango, Entrevistador)

Noticias Parlamento Europeo. (10 de Abril de 2018). Economía. *Economía circular: definición, importancia y beneficios*.

Plaza, J. C. (10 de Diciembre de 2019). Gerente de Logística de Consorcio Ecuatoriano de Telecomunicaciones. (D. Tucunango, Entrevistador)

Publymark. (11 de 04 de 2019). www.publymark.ec. Recuperado el 24 de 10 de 2019, de www.publymark.ec: www.publymark.ec

Revertia. (04 de Octubre de 2016). *Pymes Y Economía Circular*. Recuperado el 21 de Enero de 2020, de <https://Revertia.Com/Es/Pymes-Economia-Circular/>

Revista Líderes. (08 de 03 de 2015). *Revista Líderes*. Recuperado el 27 de 01 de 2020, de <https://www.revistalideres.ec/lideres/celulares-ensamblaje-empresas-ecuador.html>

Rojas Soriano Raúl. (1983). El proceso de la investigación científica, 3era Edición. En R. S. Raúl, *El proceso de la investigación científica* (pág. 79). Méxio, D.F.,: Ed. Trillas.

Sandoval, V. P. (2017). *Economía Circular: Relación Con La Evolución Del Concepto De San Sebastián*. España: Universidad De Navarra, Tecnun. Escuela De Ingenieros.

Telefónica. (2016). *Reciclaje de celulares y Sostenibilidad*. Recuperado el 21 de Enero de 2020, de Telefónica: https://www.telefonica.com.ec/seccion_economia_circular.php

Telefónica Ecuador. (2020). *Telefónica Ecuador*. Recuperado el 06 de 02 de 2020, de https://www.telefonica.com.ec/img/econo_circular.jpg

Webedia Brand Services. (12 de 11 de 2018). *Xataka*. Recuperado el 25 de 10 de 2019, de <https://www.xataka.com/>

Webedia Brand Services. (12 de Noviembre de 2019). www.xataka.com. Recuperado el 20 de Enero de 2020, de Xataka: <https://tecnologia.xataka.com/telefonos-moviles-pueden-formar-parte-economia-circular/>

ANEXO 1

Preguntas para la entrevista a los Representantes de las Firmas Celulares y Operadora Celular.

Entrevistados:

Andrés Oñate, B2B Manager de Samsung

Fernando Mendoza, Senior Channel Manager de Huawei

Johanna Hacay, SCM Manager y Demand Planner de LG

José Antonio Narvaez, Jefe de Ciclo de vida en Claro Ecuador

Preguntas:

1. ¿Cuál es el modelo de producción actual en Ecuador?
2. ¿Su marca tiene ensambladora en Ecuador?
3. ¿Cuáles son las condiciones que tienen que cumplir en Ecuador para tener una ensambladora local?
4. ¿Actualmente tienen protocolos para el reciclaje de los teléfonos celulares en desuso de su marca?
5. ¿Tienen algún tipo de regulación donde tienen un cupo anual de reciclaje que cumplir?
6. ¿Conoce de la economía circular?
7. ¿La implementación de economía circular en Ecuador, conlleva una inversión importante?
8. ¿Cómo impacta a sus costos y utilidades?
9. ¿Por qué en Ecuador no la han implementado?
10. ¿Cuáles son las medidas que se deberían tomar para hacer posible que en Ecuador se emplee la economía circular?

