



POSGRADOS

Maestría en

Administración De Empresas, Mención Gestión de Proyectos

RPC-SO-30-NO.502 -2019

Opción de Titulación:

Artículos profesionales de alto nivel

Tema:

Determinación de los parámetros de calidad para la fabricación de discos de gimnasio de 2,5 kilogramos del emprendimiento "IRON FORCE" para satisfacer la demanda de gimnasios del sector Tumbaco, año 2024.

Autor(es)

Carlos Adonias Márquez Lucero
Richard Vinicio Rubio Gallardo

Director:

Fausto Libni Cañizares Zúñiga

QUITO – Ecuador
2025

Autor(es):



Carlos Adonias Márquez Lucero.
Ingeniero Mecánico
Candidato a Magíster en Administración de Empresas, Mención
Gestión de Proyectos en Administración de Empresas por la
Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.
cmarquezl@est.ups.edu.ec



Richard Vinicio Rubio Gallardo.
Ingeniero Ambiental
Candidato a Magíster en Administración de Empresas, Mención
Gestión Financiera en Administración de Empresas por la
Universidad Politécnica Salesiana – Sede Quito.
rrubiog@est.ups.edu.ec

Dirigido por:



Fausto Libni Cañizares Zúñiga.
Ingeniero en administración de empresas
Magíster en administración y marketing
fcanizares@ups.edu.ec

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida, salvo excepción prevista en la Ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra para fines comerciales, sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual. Se permite la libre difusión de este texto con fines académicos investigativos por cualquier medio, con la debida notificación a los autores.

DERECHOS RESERVADOS

2024 © Universidad Politécnica Salesiana.

QUITO– ECUADOR – SUDAMÉRICA

Carlos Márquez & Richard Rubio

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD PARA LA FABRICACIÓN DE DISCOS DE GIMNASIO DE 2,5 KILOGRAMOS DEL EMPRENDIMIENTO IRON FORCE PARA SATISFACER LA DEMANDA DE GIMNASIOS DEL SECTOR TUMBACO, AÑO 2024.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a Dios por darme la oportunidad de llegar hasta el sitio donde hoy me encuentro, a mis padres Gonzalo y Gloria por todos sus esfuerzos y su confianza puesta en mí y a mis hermanos Luis y Karen por estar presentes en cada momento, por sus consejos y su amistad incondicional. Con todo mi amor.

Richard Rubio

Dedico este trabajo a mi yo superior, gracias por llegar a un acuerdo entre cuerpo y mente, hoy doy por hecho que, en conjunto seguiremos cumpliendo las metas que ya tenemos establecidas. También quisiera dedicar este proyecto a mis grupos de amigos: “LpM (Low Priority Machine)”, “Gamers ya no amigos 1.0” y “UTTs” que, con sus locuras, viajes, acampadas, cenas y videojuegos, siempre me han incluido en su vida y gracias a esto, mi vida se ha llenado de recuerdos, risas y buenas anécdotas. También quiero agradecer a toda mi familia, saben que los amo y gracias a ustedes me despierto día a día para ser una mejor persona y estar a sus servicios.

“Sonreí toda mi vida, porque no había manera más pura de agradecerles el compartir conmigo”

C. Márquez L.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

MSc. Fausto Cañizares Zúñiga, tutor del trabajo de titulación, por sus orientaciones y apoyo.

Emilio Campoverde emprendedor del proyecto Iron Force por su acogida, colaboración y dedicación en el proyecto.

A todos los expertos quienes contribuyeron en el desarrollo del trabajo con sus conocimientos y experticia.

A los usuarios de los productos de Iron Force por sus aportes durante el proceso de recolección de datos.

Ing. Alfredo Maldonado laboratorista de la Universidad Central del Ecuador por sus instrucciones al momento de analizar las muestras.

Tabla de Contenido

Resumen	7
Abstract	7
Introducción	8
Metodología	9
Fase 1: Reconocimiento de variables para evaluación de calidad	9
Fase 2: Evaluación de la calidad	11
Fase 3: Demanda en el sector Tumbaco y recomendaciones para el emprendimiento	12
Resultados y discusión de resultados	13
Resultados fase 1. Reconocimiento de las variables para evaluación de calidad .13	
Reconocimiento de variables para criterios de calidad (CC).....	13
Valoración de importancia para Criterios de Calidad (CC)	15
Calidad y confiabilidad de datos fase 1	16
Resultados fase 2: Evaluación de la calidad	19
Valoración Requisitos de Calidad (RC).....	19
Identificación de Competidores	20
Construcción de la Matriz CC-RC.....	21
Resultados fase 3. Demanda en el sector Tumbaco y recomendaciones para el emprendimiento	23
Demanda en el sector Tumbaco.....	23
Recomendaciones para el emprendimiento	25
Anexos	31

Determinación de los parámetros de calidad para la fabricación de discos de gimnasio de 2,5 kilogramos del emprendimiento IRON FORCE para satisfacer la demanda de gimnasios del sector Tumbaco, año 2024.

Autor(es):

Carlos Adonias Márquez Lucero & Richard Vinicio Rubio Gallardo

Resumen

Iron Force es una empresa ecuatoriana ubicada en el sector de Tumbaco que se dedica a la fabricación y distribución de equipos para gimnasios a nivel nacional. Iniciando sus operaciones en el año 2020 Iron Force ha experimentado un notable éxito en el mercado con una acogida positiva. Por lo que la investigación plantea como objetivo la “Determinación de los parámetros de calidad para la fabricación de discos de gimnasio de 2,5 kilogramos del emprendimiento IRON FORCE para satisfacer la demanda de gimnasios del sector Tumbaco, año 2024”, tomando como base la metodología de la Casa de la Calidad dentro del marco de referencia del Quality Function Deployment (QDF). Como resultado se definió los criterios de calidad (CC) más relevantes utilizando como herramienta de medición un cuestionario al cual se le aplicó el estadístico alfa de Cronbach encontrando un nivel de significancia de 0.725, lo que se considera aceptable y significa que el cuestionario realizado a 18 expertos mide de manera confiable la opinión a los diferentes criterios de calidad hacia el producto. Además, se identificaron los requisitos de calidad y dos de sus principales competidores. Seguido de una evaluación de calidad al producto, se tuvo como resultado que los CC “acabado superficial” y “control del proceso” son las Fortalezas del emprendimiento con un Porcentaje de Calificación de Importancia (PCI) de 28% en ambos casos. Finalmente, se encontró que el porcentaje de apertura para establecimientos de gimnasios será de 11.76 % al terminar el 2024 y de un 6.35% para el 2025 con una demanda aproximada de 173 y 162 discos de 2.5 (kg) para los años mencionados respectivamente.

Palabras clave: Quality Function Deployment (QDF), Método Delphi, Parámetros de calidad, Iron Force.

Abstract

Iron Force is an Ecuadorian company located in Tumbaco dedicated to the manufacture and distribution of equipment for gyms nationwide. Starting its operations in 2020, Iron Force has experienced a remarkable success in the market with a positive reception. Therefore, the objective of the research is the “Determination of the quality parameters for the manufacture of 2.5 kilogram gym discs of the IRON FORCE enterprise to meet the demand of gyms in Tumbaco, year 2024”, based on the methodology of the House of Quality within the framework of Quality Function Deployment (QDF). As a result, the most relevant quality criteria (QC) were defined using as a measurement tool a questionnaire to which Cronbach's alpha statistics were applied, finding a significance level of 0.725, which is considered acceptable and means that the questionnaire conducted to 18 experts reliably measures the opinion of the different quality criteria towards the product. In addition, the quality requirements and two of its main competitors were identified. Following a quality evaluation of the product, it was found that the CC “surface finish” and “process control” are the Strengths of the venture with a Percentage of Importance Rating (PCI) of 28% in both cases. Finally, it was found that the opening percentage for gym establishments will be 11.76% at the end of 2024 and 6.35% for 2025 with an approximate demand of 173 and 162 discs of 2.5 (kg) for the mentioned years respectively. Iron Force's main strength is centered on CR, "Upgrade Processes" with a PCRC of 29% indicating superiority over the competition.

Key words: Quality Function Deployment (QDF), Delphi Method, Quality Parameters, Iron Force.

Introducción

Mackay Castro, et al. (2021) presentaron las cifras GEM (Global Entrepreneurship Monitor), para el reporte global GEM (2023), hubo un aumento significativo en el porcentaje de ecuatorianos que emprendieron por razones como la falta de empleo (82,7 % a 91 %), el deseo de marcar una diferencia (52,7 % a 45 %), acumular riqueza (36,5 % a 40 %) y continuar con una tradición familiar (37,5 % a 42 %).

Zamora-Boza (2018) menciona que, “El emprendimiento en Ecuador está mayormente orientado hacia actividades de comercio a productos y servicios vendidos en el mercado doméstico”, entonces, llegó a la conclusión de que “el emprendimiento es un elemento clave del crecimiento económico”.

Si bien es cierto que el 91 % de ecuatorianos emprende por falta de empleo, según el reporte GEM (Global Entrepreneurship Monitor) 2023/2024 dice: el 8,9 % de los negocios en Ecuador que participaron en el estudio reportaron haber decidido no continuar sus operaciones. Esta cifra refleja la proporción de emprendimientos o empresas que, por diversos motivos, cerraron voluntariamente en el último año. La métrica proviene de la encuesta realizada por GEM, que recopila datos sobre actividad empresarial y emprendimiento en diferentes países. También el costo necesario para iniciar una empresa está alrededor de los \$ 1 300 (USD) que representa el 40 % de lo necesario para empezar a operar (Andrade Espinoza, 2012). Además, el Índice Doing Bussines (DB, por sus siglas en inglés) el cual representa una medición objetiva de las normas que regulan la actividad empresarial, coloca a Ecuador en la posición 129 de 190 economía (World Bank Group. & World Bank., 2019) s, esto quiere decir que el ambiente de negocios no es el adecuado (Andrade Espinoza, 2012).

Debido a estos problemas, el ecuatoriano tiene la necesidad de emprender, pero esta necesidad se ve arruinada el 8,9 % de las veces. En la investigación realizada por Torres Merlo (2023) encontró que, una de las principales razones para el cierre de negocios es, la competencia.

Además, en la discusión de Huilcapi Masacón et al., (2022) llegaron a la conclusión de que el conocimiento de los emprendedores en diferentes campos permite ventas para distintos productos o servicios y que la capacitación constante del emprendedor trae consigo innovación y reinención de productos con calidad para competir. Esto genera competencias entre empresas o individuos en un campo específico las cuales actúan como un estímulo, llegando a elevar la calidad de los distintos productos o servicios a disposición de los clientes. En la revista Harvard Business Review América Latina dice que una empresa puede desempeñarse mejor que sus rivales sólo si es capaz de establecer una diferencia que pueda mantener y ha destacado también a la competencia como un factor clave para la mejora continua en calidad (Porter, 2021, pág. 5).

Se debe tener presente que la calidad también supone un riesgo pues como lo dice (Aziz et al., 2019), si una estrategia de mejora propone menorar el nivel de calidad alcanzado, se toma la opción de rechazarla ya que eso pone en riesgo la permanencia de la empresa en el mercado (E. Cifuentes de los Ríos, 2019, pág. 10).

Por todo lo antes mencionado, la investigación realizada tiene como objeto de estudio el emprendimiento Iron Force dedicado a la fabricación y distribución de equipos para

gimnasios a nivel nacional, la cual inició sus operaciones en el año 2020, según lo indica su certificado de registro único de contribuyentes (RUC). Desde sus inicios, Iron Force ha experimentado un notable éxito en el mercado. Esta acogida positiva se refleja en la presencia de sus redes sociales, con más de 3,1 mil seguidores en Facebook y tres mil me gusta en su página principal.

Addolorato, et al., (2022) mencionaron que los centros de fitness o gimnasios representan una necesidad real para los seres humanos. Factores como la conducta alimentaria en el caso de las mujeres y la imagen física en los hombres, son condiciones asociadas con la dependencia al ejercicio físico (Tatiana & Jorge, 2021, pág. 858) y a su vez están relacionadas con el estilo de vida, la salud, el comportamiento social de los seres humanos, entre otras (Juan Antonio & Mario Cezar de Souza, s/f, pág. 2). Lo cual permite que la vida fitness y sus entornos de negocios traigan consigo nuevas formas de organización de actividades comerciales.

Esta investigación se centra en determinar los parámetros de calidad para la fabricación de discos de gimnasio de 2,5 kilogramos, con el propósito de que el emprendimiento Iron force tenga una línea base para cuantificar la calidad en su producto y establecer recomendaciones para mejorar la marca.

Metodología

El proceso metodológico para el desarrollo de la presente investigación se basó en la metodología Casa de la Calidad dentro del marco de referencia del Quality Function Deployment (QFD) el cual asocia los requerimientos de los clientes con respecto a las características técnicas necesarias para su satisfacción (Mateo & Pérez, 2019, pág. 3). Este proceso tiene un alcance exploratorio, descriptivo y relacional dentro del método analítico-sintético, con el objetivo de investigar los parámetros de calidad para la fabricación de discos de gimnasio de 2,5 kilogramos y el propósito de obtener una línea base para cuantificar la calidad en el producto del emprendimiento Iron Force, investigación que se realizó durante el primer semestre del año 2024.

La investigación al usar un método analítico-sintético indica que, el estudio está centrado en explorar, describir y comprender las relaciones entre los diferentes aspectos de un fenómeno (Diego Lopera Echavarría et al., 2010), por lo cual, se optó por dividirlo en tres fases:

- Fase 1: Reconocimiento de variables para evaluación de calidad.
- Fase 2: Evaluación de la calidad.
- Fase 3: Demanda en el sector Tumbaco y recomendaciones para el emprendimiento.

Fase 1: Reconocimiento de variables para evaluación de calidad

Para reconocer los aspectos de calidad asociados al producto de análisis, se recabará información exploratoria mediante consultas y validaciones de expertos. Se aplicará, para dicho propósito, el método Delphi que se puede apreciar su flujograma en el anexo 2, ayudará a reclutar factores de calidad desde interconexiones técnicas, tecnológicas, sociales, ambientales, económicas o de mercado que pueden estar interconectadas al

producto. Agrupando una muestra de expertos, por aplicación de la técnica Bola de Nieve, un grupo de 20 personas, las cuales cumplan los siguientes perfiles:

- **Criterio 1**

Individuos de al menos una licenciatura en Ingeniería Metalúrgica, Ingeniería Mecánica o campos relacionados con la fundición. Preferiblemente, aquellos con experiencia específica en procesos de fundición de metales para la fabricación de equipos deportivos.

- **Criterio 2**

Expertos que hayan trabajado en la industria manufacturera o fundición durante al menos 3 años y que hayan estado directamente involucrados en procesos de desarrollo de productos.

- **Criterio 3**

Profesionales que tengan experiencia práctica en la fundición de metales utilizados en la fabricación de equipos deportivos, como hierro fundido, acero, aluminio u otros materiales comúnmente empleados en la industria.

- **Criterio 4**

Expertos con experiencia específica en el mercado de equipos deportivos y gimnasios en Quito, Pichincha, Ecuador, ya que podrán ofrecer una perspectiva más relevante sobre la optimización del posicionamiento de los discos de gimnasio en ese contexto.

- **Criterio 5**

Aquellos que hayan tenido roles de liderazgo o responsabilidades en la toma de decisiones dentro de empresas de fundición, especialmente en proyectos similares al que se está evaluando en el sector de equipos deportivos.

La consulta se la realiza a través de dos encuestas. La primera, que pregunta sobre la definición hacia los distintos criterios de calidad (CC) relacionado al producto con ayuda del cuestionario 1, que se lo presenta en el anexo 3 y un segundo envío a través del cuestionario 2, que se lo presenta en el anexo 4 y expone los resultados sistematizados del primer cuestionario, para así los expertos den una valoración de importancia en la escala de Likert para cada criterio y significará: 1 (nada importante), 2 (poco importante), 3 (medianamente importante), 4 (importante) y 5 (muy importante).

Posteriormente, para evaluar la calidad y confiabilidad de los datos obtenidos, se ejecutará, el procedimiento estadístico: correlación y estadístico Alpha de Cronbach, los cuales permitan resumir los aspectos de calidad más importantes:

Con los resultados obtenidos, se calcula el Porcentaje de Calificación de Importancia (PCI) de todos los criterios de calidad, mismos que corresponden a la ejecución de la ecuación 1.

$$PCI = \frac{\text{valor de calificación del CC}}{\sum \text{valor para calificación los CC}}$$

Ecuación 1: Porcentaje de Calificación de Importancia (PCI).

Proseguido de una entrevista con el gerente a cargo del emprendimiento para qué, desde sus objetivos:

- a) Establezca los requisitos de calidad (RC) que desde su experiencia afectan al procesamiento de su producto.
- b) Encuentre dos competidores con los cuales, el emprendimiento se sienta en riesgo y compare su calidad.

Fase 2: Evaluación de la calidad.

En la segunda fase una vez obtenido el primer objetivo específico, se procede con el análisis sobre la calidad del producto. Se lo desarrolla mediante el estudio de dos ámbitos.

- a) El gerente a cargo del emprendimiento construye la matriz CC – RC, donde se mide la calidad del producto y así otorgarle un peso de influencia (PI) donde 9 significa (relación fuerte), 3 (relación media), 1 (relación débil) y 0 (no relacionado) con cada intersección para cada CCfila contra RCcolumna.

Donde para cada uno de los RC se calcula:

- La calificación de importancia (CI) por cada RC los cuales se obtienen con el uso de la ecuación 2.

$$CI_{(columna)} = \sum (PCI_{(fila)} * PI_{(fila)})$$

Ecuación 2: Cálculo para calificación de importancia.

- Para calcular el porcentaje de calificación por cada requisito de calidad (PCRC) se utiliza la ecuación 3.

$$PCRC = \frac{CI}{\sum CI \text{ de todos los RC}}$$

Ecuación 3: Cálculo para el porcentaje de calificación por requisito de calidad.

- Para cuantificar la relación entre todos los RC, se le concede una calificación de 5 (relación fuerte), 4 (relación positiva), 3 (relación negativa), 2 (relación negativa fuerte) y 1 (sin relación).
- b) Los resultados explicarán la percepción de los clientes hacia el producto del emprendimiento, así como al de sus competidores. Para ello, se conseguirá a un mínimo de 20 y un máximo de 50 clientes que serán seleccionados a conveniencia o de manera aleatoria desde una base de datos de clientes del emprendimiento. Quienes otorgarán, para cada CC, un valor de 5 (Mucho Mejor que la competencia), 4 (Algo Mejor que la competencia), 3 (Igual que la competencia), 2 (Menor que la competencia) o, 1 (Muy Menor que la competencia) referente a la percepción del producto del emprendimiento versus al de cada uno de sus competidores, mediante el cuestionario 3 que se presenta en el anexo 5. Insumo informacional a partir del cual se realizará:
- Un análisis sistematizado sobre la valoración con ayuda de análisis descriptivos como es la media aritmética, moda y desviación estándar.
 - Una prueba de normalidad a las pruebas, las cuales se obtendrán con ayuda del estadístico Shapiro – Wilks con un nivel de significancia de 0.05, llegando así a comprobar la hipótesis de normalidad.
 - Una prueba de hipótesis con ayuda de pruebas paramétricas y no paramétricas hacia los datos obtenidos según el resultado de las pruebas de normalidad.

$H_0 =$ *El producto del emprendimiento es mejor que la competencia.*

$H_1 =$ *El producto del emprendimiento es pero que la competencia.*

Fase 3: Demanda en el sector Tumbaco y recomendaciones para el emprendimiento

Concluida la segunda fase, se procede a realizar una investigación exploratoria para encontrar una proyección para la demanda de discos para el año 2025, esta investigación

se realizará tomando como herramienta el cuestionario 4, presente en el anexo 6. Esto proveerá al emprendedor una ayuda adicional para comprender la demanda del mercado en un sector específico y analizar recomendaciones a dicho emprendimiento. Hasta el momento la investigación proporciona información que ayuda a entender los siguientes aspectos:

- Entender la calidad del producto contra el de la competencia.
- Vista general sobre la conexión que existe entre los resultados de calidad.
- La percepción de los clientes hacia la calidad del producto con respecto al de la competencia.
- La demanda del mercado en un sector específico.

Insumo informacional a partir del cual se establecerán recomendaciones para la mejora de la calidad por intermedio de la aplicación de la herramienta para análisis de Fortalezas, Oportunidades, Aspiraciones y Resultados (FOAR), es una adaptación del análisis FODA, donde la principal referencia reside en su enfoque ya que se elimina los aspectos negativos y los reemplaza por aspectos positivos (Aziz et al., 2019, pág. 486), para lo cual se cumplirá el proceso que se explica.

- Se definirán las fortalezas para la calidad del producto con la intención de reconocer los valores más elevados en los PCRC, también con los valores más altos a cada CC por parte de los clientes consumidores.
- Se reconocerá oportunidades de mejora de calidad del producto reconociendo los valores mínimos de los PCRC, también los valores más elevados a cada criterio de calidad del producto de la competencia expuestos por los clientes consumidores.
- Una entrevista al propietario dará las aspiraciones, innovaciones e ideas de mejora sobre su producto y llegando a construir una matriz de indicadores que detalle: nombre de indicador, meta a conseguir y plazo.

Resultados y discusión de resultados.

Resultados fase 1. Reconocimiento de las variables para evaluación de calidad.

Para el reconocimiento de las variables de evaluación en calidad se hace un primer envío a los expertos, con un total de 18 expertos que cumplieron con los perfiles de selección para el reconocimiento de las variables de evaluación de calidad y por medio del cuestionario 1 que se encuentra en Anexo 1.

Reconocimiento de variables para criterios de calidad (CC)

Se logró obtener un total de 90 criterios de calidad, los cuales en su mayoría compartían cierta similitud por lo que se los clasificó en 10 grandes grupos:

- a) Composición del material
- b) Proceso de fundición

- c) Tolerancias dimensionales
- d) Tratamiento térmico
- e) Acabado superficial
- f) Control del proceso
- g) Eficiencia energética
- h) Capacidad de carga
- i) Sostenibilidad ambiental en el proceso
- j) Capacidad de reproducción y escalabilidad

Una vez categorizados los criterios de calidad que se obtuvo por aporte de los expertos, se sintetiza los resultados los cuales se encuentran en la tabla 1 y expresa la cantidad de votos que obtuvo cada criterio de calidad por parte de los expertos y el porcentaje correspondiente a dicha votación.

Criterios de calidad (CC)	Votación de expertos	Porcentaje de votos
Composición del material	12	67%
Proceso de fundición	8	44%
Tolerancias dimensionales	7	39%
Tratamiento térmico	7	39%
Acabado superficial	14	78%
Control del proceso	11	61%
Eficiencia energética	9	50%
Capacidad de carga	4	22%
Sostenibilidad ambiental en el proceso	5	28%
Capacidad de reproducción y escalabilidad	10	56%

Tabla 1: Tasa de votación para CC de expertos; **Fuente:** Autores.

En la figura 1, se presenta la votación de los expertos a cada CC y expone a los más votados que se utilizaron para este caso de estudio, se debe mencionar que, solo se elegirá cinco criterios de calidad, puesto que, es complicado para cualquier emprendedor el hacer cambios al producto o procesos, en un lapso corto de tiempo.

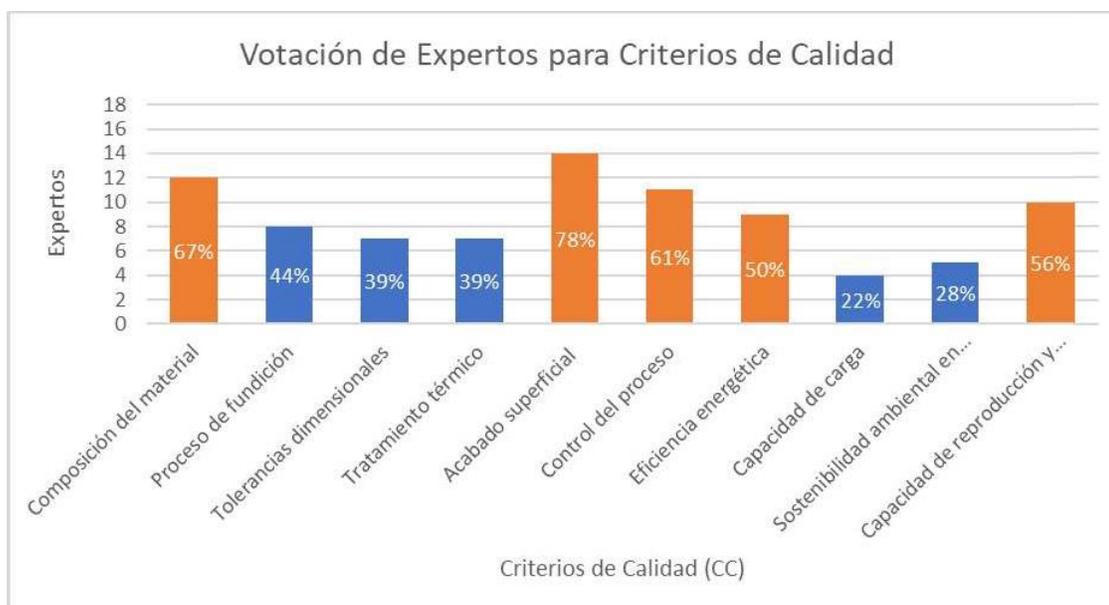


Figura 1: Votación de Expertos a Criterios de Calidad; **Fuente:** Autores.

Los criterios más votados por parte de los expertos se presentan en la figura 1 y fueron: Composición del Material con 67% de votos, Acabado Superficial con 78%, Control del Proceso con 61%, Eficiencia Energética con 50%, Capacidad de Reproducción y Escalabilidad con 56%.

Valoración de importancia para Criterios de Calidad (CC)

Con los datos obtenidos del cuestionario 1, se procede a enviar el cuestionario 2 el cual se presenta en el anexo 4, dicho cuestionario 2 solicitará una valoración de importancia, por lo tanto, el experto entregará un valor según su criterio donde 1 significa nada importante, 2 (poco importante), 3 (medianamente importante), 4 (importante) y 5 (muy importante) para todos los CC.

Criterios de calidad (CC)	Valor de Importancia	Porcentaje de Calificación de Importancia (PCI)
Composición del material	1	6%
Acabado superficial	5	28%
Control del proceso	5	28%
Eficiencia energética	3	17%
Capacidad de reproducción y escalabilidad	4	22%

Tabla 2: Resultados del cuestionario 2 (Likert); **Fuente:** Autores.

La tabla 2 presenta los resultados del segundo cuestionario y determina la importancia a cada criterio de calidad además del porcentaje de calificación de importancia (PCI) utilizando la ecuación 1, para este caso de estudio se utiliza el procedimiento estadístico de la moda aritmética.

La “composición del material” representa al CC con menor relevancia dentro de los grupos identificados por el grupo de expertos con un valor de importancia de 1 y PCI del 6%. Estos resultados indican que el emprendedor no debe concentrar sus esfuerzos en mejorar aspectos como la proporción adecuada de chatarra de hierro en la mezcla, la homogeneidad en la composición del material y el control de impurezas.

Por otro lado, el CC “acabado superficial” y “control de proceso” tuvieron una calificación de muy importante, ambas con un valor de importancia de 5 y un PCI de 28%, lo que indicaría que para los expertos es importante que exista una superficie lisa y libre de filos cortantes, ausencia de defectos visibles en la superficie y brindar un tratamiento superficial que pueda prevenir la corrosión, así como también es importante que exista una inspección regular durante cada etapa de fabricación del producto y llevar registros de datos para dar seguimiento y poder identificar cualquier desviación para corregir oportunamente.

Luego, con un valor de importancia de 3, se encuentra la “eficiencia energética”, por lo que, a criterio de los expertos, al tratarse de un emprendimiento, tiene una importancia media el optimizar el consumo de energía durante la producción como la utilización de equipos y tecnologías de mayor eficiencia.

Finalmente, con un valor de importancia de 4 y un PCI del 22% se encuentra la “capacidad de reproducción y escalabilidad”. Esto indica que es importante ajustar el volumen de producción según la demanda.

Calidad y confiabilidad de datos fase 1

Garantizando la confiabilidad de los resultados se procede a analizar los datos expresados en el anexo 9 los cuales representan a los votos por parte de los expertos a cada CC, con ayuda del programa SPSS, se procede a analizar los datos y obtener así análisis estadísticos como media aritmética, desviación estándar y varianzas presentadas en la figura 2 y 3.

Estadísticos descriptivos				
	N	Media	Desv. estándar	Varianza
CC1	18	2,11	1,132	1,281
CC2	18	4,00	,970	,941
CC3	18	3,94	1,110	1,232
CC4	18	3,56	1,097	1,203
CC5	18	3,50	1,043	1,088
N válido (por lista)	18			

Figura 2: Análisis estadísticos descriptivos a cuestionario 2; **Fuente:** Autores.

Analizando los resultados estadísticos de la figura 2, se observa que el criterio de calidad CC tiene la media más baja (2.11) lo que indica que la mayoría de los expertos probablemente dio respuestas negativas. El criterio de calidad CC2 y CC3 tienen la media más alta, lo que quiere decir que los expertos se encuentran más de acuerdo con que el acabado superficial y control del proceso son los criterios de calidad en los que se debe tener más enfoque por si se desea tratar la calidad del producto. CC1 y CC4 son los criterios de calidad con una desviación estándar elevada (1.132 y 1.094), lo que sugiere que los expertos no estuvieron tan de acuerdo entre ellos.

		CC1	CC2	CC3	CC4	CC5
N	Válido	18	18	18	18	18
	Perdidos	0	0	0	0	0
Moda		1	5	5	3	4

Figura 3: Estadísticas de valoración en los criterios de calidad (MODA); **Fuente:** Autores.

Siguiendo con un análisis estadístico se presenta la moda aritmética en la figura 3, la cual explica los valores con mayor repetición, los que se los expone en la tabla 2, dicha tabla que se utiliza para obtener el porcentaje de calificación de importancia (PCI). En la figura 3, expresa los resultados sobre la prueba de normalidad, la cual sugiere que el nivel de significancia es menor de 0,05 para todos los criterios de calidad, el cual sugiere que los datos no siguen una distribución paramétrica normal.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
CC1	,226	18	,016	,831	18	,004
CC2	,238	18	,008	,843	18	,007
CC3	,218	18	,023	,827	18	,004
CC4	,249	18	,004	,856	18	,010
CC5	,240	18	,007	,875	18	,022

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 4: Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk); **Fuente:** Autores.

Si bien es cierto que la muestra de datos es muy pequeña como para realizar la prueba de normalidad en SPSS, se toma en consideración que los datos no siguen una distribución normal y como se observa en la figura 2, tampoco existe una homogeneidad entre las varianzas de cada criterio. A su vez para dar confiabilidad a la herramienta, en este caso al cuestionario 2, se procede a realizar la prueba de fiabilidad Alpha de Cronbach que se presenta en la figura 5.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,725	5

Figura 5: Prueba estadística de fiabilidad del instrumento (Alfa de Cronbach); **Fuentes:** Autores.

Hasta el momento se sabe que no se tiene una distribución normal, también existe una elevada variabilidad entre las varianzas y la muestra es menor a 30 datos, por lo cual se procede a realizar pruebas no paramétricas para encontrar la confiabilidad del instrumento. Como se aprecia en la figura 3, el alfa de Cronbach es de (0.725), se encuentra entre el rango de 0.7 y 0.9, lo que se considera aceptable y significa que los criterios de calidad están altamente relacionados por lo tanto el cuestionario mide de manera confiable la opinión de los expertos a los diferentes criterios de calidad del producto y se da por válido estadísticamente al instrumento.

Estadísticos de prueba^a

N	18
Chi-cuadrado	24,215
gl	4
Sig. asin.	<,001

a. Prueba de Friedman

Figura 6: Prueba estadística de Friedman para ítems del cuestionario 2; **Fuente:** Autores.

La prueba estadística de Friedman que se presenta en la figura 6, da como resultado que el valor de Chi-cuadrado es de 24.215, lo cual sugiere que existe una elevada diferencia entre las respuestas de los expertos hacia cada criterio de calidad y esto a su vez tiene concordancia ya que cada criterio de calidad trata una diferente área de mejora, a esto se le añade que el valor de significancia es menor a 0.05, lo que quiere decir que las diferencias observadas entre las respuestas de los expertos a cada criterio de calidad son estadísticamente significativas y existe evidencia suficiente para afirmar que las respuestas de los expertos varían significativamente entre cada criterio de calidad.

Al conocer que existe una correlación nula entre las respuestas de los expertos a cada criterio de calidad, se comprueba la correlación que existe entre cada criterio de calidad, es por lo que, en la tabla 3 se presenta la prueba de correlación entre cada criterio de calidad.

MATRIZ DE CORRELACIONES ENTRE CRITERIOS DE CALIDAD

	Composición del Material (CC1)	Acabado superficial (CC2)	Control del proceso (CC3)	Eficiencia energética (CC4)	Capacidad de reproducción y escalabilidad (CC5)
Composición del Material (CC1)	1,000	0,826	0,592	0,975	0,773
Acabado superficial (CC2)	0,826	1,000	0,152	0,247	0,326
Control del proceso (CC3)	0,592	0,152	1,000	0,656	0,291
Eficiencia energética (CC4)	0,975	0,247	0,656	1,000	0,147
Capacidad de reproducción y escalabilidad (CC5)	0,773	0,327	0,291	0,147	1,000

Tabla 3: Prueba de correlación entre Criterios de Calidad; **Fuente:** Autores.

Para la correlación de Spearman, con los criterios de calidad que se presenta en la tabla 7, muestra la fuerza y la dirección con que se relacionan los criterios de calidad entre sí. Todos los criterios tienen una correlación positiva, pero el criterio de calidad composición de material (CC1) mantiene una alta correlación con eficiencia energética (CC4) y acabado superficial (CC2) con un coeficiente de correlación de 0.975 y 0.826 respectivamente, también existe una correlación positiva considerable entre control del proceso (CC3) y eficiencia energética (CC4) con un coeficiente de correlación de 0.656, de igual manera capacidad de reproducción y escalabilidad (CC5) mantiene una correlación positiva considerable con la composición del material (CC1) manteniendo un coeficiente de correlación de 0.773. Teniendo en consideración los resultados se puede concluir que los criterios de calidad afectan directamente a la calidad del producto y al tener un coeficiente de correlación positivo en todos los criterios de calidad se puede asegurar que mejorar un criterio de calidad elevará la calidad de los demás criterios.

Resultados fase 2: Evaluación de la calidad

Valoración Requisitos de Calidad (RC)

Una vez definido los requisitos de calidad que, a percepción del gerente del emprendimiento conlleva un problema a la elaboración del producto, el emprendedor da una valoración a

estos RC, en la tabla 4 se presenta los RC que afectan al negocio y su

respectiva valoración por parte del emprendedor para encontrar la relación que existe entre los mismos.

Valoración RC	Investigación Química	1	1	1	0	1
	Actualizar procesos	3	1	5	5	1
	Actualizar maquinaria	3	5	1	1	1
	Estructura organizacional empresarial	1	1	1	1	3
	Proveedores calificados	3	3	1	3	1
REQUISITOS DE CALIDAD (RC)		Investigación Química	Actualizar procesos	Actualizar maquinaria	Estructura organizacional empresarial	Proveedores calificados

Tabla 4: Matriz de valoración de requisitos de calidad (RC) frente a criterios de calidad (CC); **Fuentes:** Autores.

Se puede observar que el RC “Investigación química” tiene una relación muy baja con las demás RC y nula con el RC “Estructura organizacional empresarial”, según la valoración del emprendedor, el RC “Actualizar procesos” tiene una muy fuerte relación con los RC “Actualizar maquinaria” y “Estructura organizacional empresarial”, aunque también posee una relación fuerte con el RC “Investigación química”, mientras que con el RC “Proveedores calificados” mantiene una relación débil.

Para el RC “Estructura organizacional empresarial” mantiene una relación fuerte con el RC “Proveedores calificados”, mientras que con los demás mantiene una relación débil. El RC “Proveedores calificados” según la evaluación del emprendedor dice que mantiene una relación fuerte entre “Investigación química”, “actualizar procesos” y “estructura organizacional empresarial”.

Identificación de Competidores

Continuando, se evalúa la calidad del producto tomando como base la experiencia y las complicaciones que el emprendedor ha enfrentado a lo largo de los años con respecto a la competencia. El emprendedor ha identificado dos de sus principales competidores: “Metalúrgica Quisay” y “Avi Ecuador”.

Con una muestra de veinte clientes proporcionadas por la base de datos por el emprendedor, se llevó a cabo una encuesta que se encuentra en el anexo 5, la encuesta compara el producto de Iron Force con las competencias ya mencionadas. El cuestionario 3, pide a los clientes comparar los CC del producto de IRON FORCE contra el producto de AVI ECUADOR Y METALÚRGICA QUISAY, dándole una cuantificación donde; 5 significa (mucho mejor que la competencia), 4 (algo mejor que la competencia), 3 (igual a la competencia), 2 (menor que la competencia) y 1 (muy menor que la competencia),

tomando en consideración los resultados de los clientes del producto en contra la competencia. En la tabla 5 se presentan los resultados del cuestionario 3, los resultados mostrados en la tabla 5 representan la moda de todas las respuestas por parte de los clientes a los CC.

Criterios de Calidad	AVI ECUADOR	METALURGICA QUISAY
Composición del material	2	1
Acabado superficial	4	4
Control del proceso	5	5
Eficiencia energética	3	3
Capacidad de reproducción y escalabilidad	4	4

Tabla 5: Resultado del cuestionario 3, producto Iron Force Respecto a Competencias;

Fuente: Autores.

Iron Force frente a Metalúrgica Quisay, muestra que el CC “capacidad de reproducción” como el “acabado superficial” se ponderan en 4, lo que significa que son algo mejor que la competencia, mientras que el CC “control del proceso” es mucho mejor que la competencia, el CC “eficiencia energética” es igual a la competencia y el CC “composición del material” tiene un valor de percepción de uno, lo cual significa que es muy menor a la competencia.

Iron Force frente a Avi Ecuador, muestra casi los mismos resultados que Metalúrgicas Quisay a excepción del CC “composición del material” que tiene un valor de percepción de dos, lo cual significa que es menor a la competencia.

Construcción de la Matriz CC-RC

Para construcción de la matriz de criterios de calidad frente a requisitos de calidad se debe tomar en cuenta que se utilizó la experiencia y criterio del emprendedor, es por lo que los requisitos de calidad (RC) definidos por el emprendedor fueron: investigación química, actualizar procesos, actualizar maquinaria, estructura organizacional empresarial y proveedores calificados. Estos RC se los puede observar en la parte superior derecha de la tabla 4.

Valoración RC	Investigación Química	1	1	1	0	1	COMPETIDORES
	Actualizar procesos	3	1	5	5	1	
	Actualizar maquinaria	3	5	1	1	1	
	Estructura organizacional empresarial	1	1	1	1	3	
	Proveedores calificados	3	3	1	3	1	

REQUISITOS DE CALIDAD (RC)			Investigación Química	Actualizar procesos	Actualizar maquinaria	Estructura organizacional	Proveedores calificados	Metalúrgicas Quisay	Avi Ecuador
CRITERIOS DE CALIDAD (CC)	Valor de importancia	PCI	MATRIZ CC - RC						
Composición del material	1	6%	9	3	0	0	9	1	2
Acabado superficial	5	28%	6	9	1	0	6	4	4
Control del proceso	5	28%	3	9	9	6	0	5	5
Eficiencia energética	3	17%	1	3	6	0	3	3	3
Capacidad de reproducción y escalabilidad	4	22%	1	6	3	9	3	4	4
Calificación de Importancia (CI)			3,3 9	7,0 0	4,4 4	3,6 7	3,3 3		
Porcentaje de Calificación por Requisito de Calidad (PCRC)			0,1 6	0,3 2	0,2 0	0,1 7	0,1 5		

Tabla 6: Matriz criterios de calidad (CC) frente a requisitos de calidad (RC); **Fuente:** Autores.

Se analiza los datos y se encontró que en base a los dos CC con mayor valor de importancia existe una relación muy fuerte (9) entre el CC Composición de material y el RC Investigación química, y es que al tratarse de elaboración de pesas a base de chatarra la una depende en gran medida de la otra puesto que varios de estos elementos contienen distintas porciones de material no deseable y es necesaria una investigación química regular para ofrecer un producto en óptimas condiciones. La misma relación se mantiene entre el CC acabado superficial y actualizar los procesos. Y es que, al tratar de mejorar aspectos como la proporción adecuada de chatarra de hierro en la mezcla, la homogeneidad en la composición del material y el control de impurezas, el emprendedor considera que es indispensable actualizar sus procesos. El CC composición del material y el RC Investigación Química también mantiene la relación de (9). Esto se debe a que el emprendedor considera que los proveedores muchas veces suelen llevar otro tipo de escombros que suelen alterar la composición del producto.

Usando un muestreo de aceptación para el producto del emprendedor, se realizó una prueba estándar por el método de digestión ácida / absorción atómica para cuantificar la cantidad de cada metal. Cromo (Cr), manganeso (Mn), níquel (Ni), vanadio (V), molibdeno (Mo) y hierro (Fe) fueron los metales a someterse a la prueba, estos metales fueron seleccionados a conveniencia por los autores ya que todos ayudan a mejorar las propiedades moleculares del producto. Se debe mencionar que el muestreo de aceptación

se lo hizo a un producto aleatorio de un lote aleatorio. Esta prueba se la realizó en la Universidad Central del Ecuador en el laboratorio OSP a cargo de Alicia Cepa, responsable del área ambiental. Los resultados cuantifican la cantidad de cada metal, midiendo la luz absorbida por los átomos de la muestra y se pueden observar en la tabla 4, así como toda la prueba en el anexo 8.

PARÁMETROS	UNIDADES	RESULTADOS
Manganeso	[mg/kg]	3.145,6
Hierro	%(p/p)	94,7
Níquel	[mg/kg]	808
Vanadio	[mg/kg]	<23
Cromo	[mg/kg]	149
Molibdeno	[mg/kg]	<23

Tabla 7: Resultados de muestreo de aceptación por método de digestión ácida/absorción atómica; **Fuente:** Autores.

Es decir que, el 94,7% de la muestra es hierro (Fe) con elevadas concentraciones de manganeso (Mn), también contiene bajas concentraciones de Cromo (Cr) y níquel (Ni), mientras que, vanadio (V) y molibdeno (Mo) su concentración es menor al límite de detección del equipo, datos expresados en la tabla 7. Hasta el momento se tiene una perspectiva de la valoración del producto tanto como los criterios de calidad, requisitos de calidad y competencia.

La tabla 6 muestra la calificación de importancia con un valor de 7.00 para el requisito de calidad actualizar procesos y un porcentaje de calificación por requisito de calidad del 32%, lo cual sugiere que si se enfoca en desaparecer el requisito de calidad “actualizar procesos” se puede mejorar los demás criterios de calidad del producto.

Resultados fase 3. Demanda en el sector Tumbaco y recomendaciones para el emprendimiento.

Demanda en el sector Tumbaco

Para obtener una proyección en la demanda del sector Tumbaco, se procede con una investigación exploratoria por todo el sector con el fin de encontrar los datos históricos y realizar un análisis de tendencia para la demanda de discos en los gimnasios para el año 2025, esta investigación se realizará tomando como herramienta el cuestionario 4, presente en el anexo 7. Tumbaco consta con 33 barrios según el GAD de Tumbaco y se los presenta en la figura 7.

En cada uno de los 33 barrios se procede a encontrar los gimnasios que se encuentran en funcionamiento y los datos históricos de cada uno como: año de apertura del gimnasio y discos de 2,5kg que posee. El resultado histórico de los 33 barrios se los puede observar en el anexo 2, donde se expone el número de gimnasios en cada barrio, el año de apertura y la sumatoria de discos totales por barrio.



Figura 7: Mapa Predial Parroquia Tumbaco Dm Quito; **Fuente:** Arquitectura ID-ART.

Con la base de datos obtenidos de la figura 7 se procede a analizar los valores de una manera más sencilla. En la figura 8 se puede observar que, a partir del año 2020, año de inicio de pandemia por Covid-19, existió una baja aperturas de gimnasios, lo que significa que también bajó la demanda de discos, para el año 2022 se adquirió 88 discos de 2,5 (Kg)de diferentes marcas, para el año 2023 se tuvo un incremento del 112,5% con respecto al año 2022 en aperturas de gimnasios y un total de 158 discos adquiridos.

Para el año 2024 se tuvo un incremento del 11,76% con respecto al año 2023 en aperturas de gimnasios y un total de 173 discos adquiridos de diferentes marcas. Tanto la línea de tendencia para la apertura de gimnasios como la de discos actuales, se eleva hacia el primer cuadrante del plano cartesiano, lo que quiere decir que se tiene un incremento en las dos variables para los años próximos.

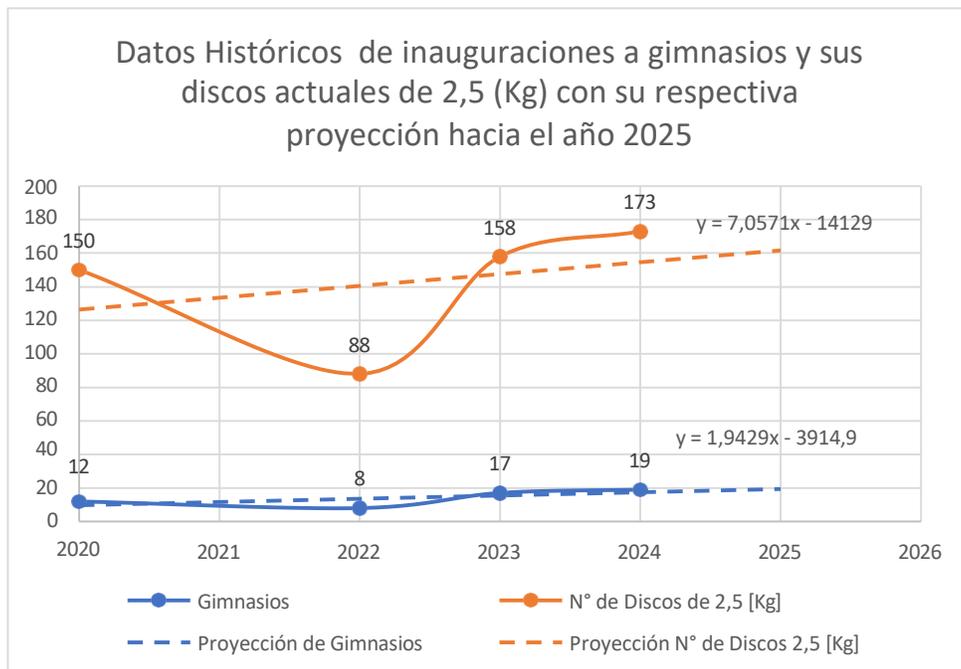


Figura 8: Datos históricos de inauguraciones a gimnasios; **Fuente:** Autores.

Usando la ecuación de tendencia, la cual aparece en la figura 8 se puede calcular la proyección de apertura de gimnasios para el año 2025 el cual es de 20 gimnasios, es decir, tendrá un incremento del 5,26% con respecto al año 2024. De igual manera para la proyección de discos para el año 2025 se utiliza la ecuación de tendencia que aparece en la figura 8, dando como resultado que para el año 2025 se prevé una demanda de 162 discos de 2,5 (Kg), una disminución del 6,35% con respecto al año 2024.

Recomendaciones para el emprendimiento.

Hasta el momento la investigación proporciona resultados sobre:

- Entender la calidad del producto contra el de la competencia.
- Vista general sobre la conexión que existe entre los resultados de calidad.
- La percepción de los clientes hacia la calidad del producto con respecto al de la competencia.
- La demanda del mercado en un sector específico.

Insumo informacional a partir del cual se establece recomendaciones para la mejora de la calidad por intermedio de la aplicación de la herramienta para análisis de fortalezas, oportunidades, aspiraciones y resultados (FOAR), la cual es una adaptación del análisis FODA, donde la principal diferencia reside en su enfoque ya que se eliminan los aspectos negativos y los reemplaza por aspectos positivos (Aziz et al., 2019, pág 486).

Fortalezas

Se puede deducir que Iron Force tiene como fortaleza principal el CC “acabado superficial” con un PCI de 28%, lo que quiere decir que su acabado superficial es mejor

en comparación a la competencia, pero aún contiene un porcentaje del 72% donde se puede mejorar. También tiene como fortaleza el CC “control de proceso” con un PCI de

28%, lo que quiere decir que su control de proceso es mucho mejor que el de sus competencias, pero no a tal punto de tener una gran diferenciación pues tienen un margen de mejorar en un 78%.

Oportunidades

Iron Force contiene una gran oportunidad en actualización de maquinarias, puesto que, el PCRC es del 13%, lo que quiere decir que sus competidores tienen unas maquinarias más sofisticadas por lo cual Iron Force puede aprovechar la oportunidad de actualizar sus maquinarias y así aumentar la brecha con sus competidores con un mejor acabado superficial en el cual sobresale. Iron Force también consta con una oportunidad de mejora en el ámbito de la estructura organizacional empresarial puesto que tiene un PCRC de 12% con respecto a sus competidores, lo que significa que no consta con una estructura organizacional definida lo cual provoca más errores en diferentes áreas del emprendimiento.

Aspiraciones

Luego de una entrevista con el emprendedor se realizó una matriz de indicadores, la cual define conjunto con el emprendedor los indicadores que midan el progreso a las metas a conseguir. Se estableció una meta principal y dos específicas para el año 2025:

Meta principal

- Ser el proveedor exclusivo de discos de 2,5(Kg) en todos los nuevos gimnasios que se abrirán en Tumbaco para el año 2025.

Metas específicas

- Reconocimiento de marca del 40% entre los usuarios de nuevos gimnasios en Tumbaco.
- Participar en 3 eventos de fitness en Tumbaco para fines de 2025.

Si bien es cierto que la demanda del producto solo es de 162 discos, se debe tomar en cuenta que se ha creado una fortaleza para el emprendedor y esta le permitirá avanzar de manera estratégica el posicionamiento de la marca en un sector específico en este caso Tumbaco, equilibrando tanto el crecimiento de la reputación como el aspecto comercial, a la vez que se proyecta a la expansión y la consolidación del mercado local. Una vez decidida las metas, se presenta los indicadores los cuales ayudan a medir el porcentaje de avance de la meta y se la presenta como matriz de indicadores en la tabla 8.

Tabla 8: Matriz Narrativa de Indicadores; Fuente: Autores.

	COMPONENTE	INDICADOR	CUANTIFICACIÓN	MEDIO DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS	
META GENERAL	Ser el proveedor exclusivo de discos de 2,5(Kg) en todos los nuevos gimnasios que se abrirán en Tumbaco para el año 2025.	Negociaciones	% de gimnasios abiertos en 2025 en Tumbaco provistos exclusivamente por Iron Force.	100% (para finales 2025)	Contratos firmados y ventas ejecutadas con al menos 20 gimnasios en Tumbaco.	No hay retraso en la apertura de gimnasios, Competencia no lanza una oferta más agresiva.
METAS ESPECÍFICAS	Reconocimiento de marca del 40% entre los usuarios de nuevos gimnasios en Tumbaco.	Campañas publicitarias, alianzas con gimnasios y presencia en redes sociales centralizadas en Tumbaco.	% de reconocimiento de marca entre usuarios de nuevos gimnasios.	40% (para finales 2025)	Encuestas a usuarios gimnasios, interacciones en redes sociales.	Los gimnasios mantendrán su afluencia esperada de clientes, campañas efectivas.
	Participar en 3 eventos de fitness en Tumbaco para fines de 2025.	Promoción de la marca en eventos, identificación de eventos clave.	Número de eventos fitness en Tumbaco en los que participa Iron Force.	3 eventos (para finales 2025)	Registro de participación, contratos o convenios firmados con organizadores de eventos.	Se organicen eventos fitness en Tumbaco, disponibilidad de espacios y oportunidad para participar.

Iron Force aspira a ser líder en ventas de discos de gimnasios de 2,5 (Kg) en el sector de Tumbaco, para el año 2025, con una proyección de inauguraciones para 20 gimnasios y 162 discos de 2,5(Kg), Iron Force aspira a concretar 20 contratos de venta para el año 2025 y así obtener un posicionamiento de marca en todo gimnasio de Tumbaco.

Resultados

Los resultados de esta investigación proporcionan un insumo valioso lo cual permite establecer una línea de partida y así cuantificar la calidad de fabricación del producto, además, mediante la aplicación de la herramienta FOAR se sintetizó los resultados y fueron debidamente expuestos en la sección Recomendaciones para el emprendimiento.

Después de la investigación respectiva se determinó un total de cinco parámetros de calidad en la fabricación de discos de gimnasio, los cuales fueron cuantificados mediante la utilización de encuestas a expertos y consumidores, estos son: composición del material, acabado superficial, control del proceso, eficiencia energética, capacidad de reproducción y escalabilidad. También se determinó, si bien es cierto que Iron Force es mejor a su competencia en todos los criterios de calidad a excepción del CC “composición del material”, los resultados del margen de mejora del PCRC son muy elevados, lo cual sugiere que el producto de Iron Force puede ser fácilmente superado por la competencia si estos llegasen a intentar mejorar su producto.

Los resultados por parte de la votación a expertos sugieren que el CC “composición del material” resulta nada importante, pero al realizar la votación a los clientes y comparando el producto con el de la competencia los resultados fueron que, la composición del material es mucho menor que el de sus rivales. Esta incongruencia de resultados llevó a que se realice al producto del emprendimiento una prueba de composición química estándar por método de digestión ácida/ absorción atómica y sus resultados fueron que, el 94,7% de la muestra es hierro (Fe) con elevadas concentraciones de manganeso (Mn), también contiene bajas concentraciones de Cromo (Cr) y níquel (Ni), mientras que, vanadio (V) y molibdeno (Mo) su concentración es menor al límite de detección del equipo. Todos estos metales en la composición del producto dan como resultado una aleación con excelente resistencia mecánica, durabilidad en el tiempo, resistencia al desgaste y la corrosión, además de una buena tenacidad y capacidad para soportar elevadas temperaturas. Al obtener los resultados de la prueba de composición química el producto de Iron Force incrementa de manera significativa su valor competitivo. En contraste, las empresas competidoras carecen de información detallada sobre la composición de sus propios productos, lo que posiciona a Iron Force con una ventaja diferenciadora basada en el conocimiento técnico y la calidad del material.

Por otra parte analizando los resultados para la demanda del producto de Iron Force en el sector Tumbaco, se obtuvo un total de 33 barrios registrados en el GAD, los cuales fueron el sector de estudio, y se encontró que desde del año 2020, existió una baja inauguración de gimnasios, lo que significa que también disminuyó la demanda de discos, pero hasta



el año 2024 se obtuvo un incremento gradual y para este año fue del 11,76% con respecto al año 2023, es decir un total de 173 discos de 2,5kg vendidos y 19 gimnasios inaugurados. Para el año 2025 se utilizó la ecuación de tendencia y reveló que existirá un incremento del 5,26% en inauguración de gimnasios y una disminución de 6,35% en venta de discos, esto con respecto al año 2024.

REFERENCIAS

- Addolorato, S., García-Unanue, J., Gallardo, L., & García-Fernández, J. (2022). Fitness industry business models: from the traditional franchising chain to the fitness boutique. *Podium Sport Leisure and Tourism Review*, 11(1), 1–25.
<https://doi.org/10.5585/podium.v11i1.18287>
- Andrade Espinoza, X. (2012). Las trabas al emprendimiento en Ecuador The obstacles of enterprises in Ecuador *. *RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía*, 2, 61–72.
- Aziz, R. C., Hamzah, S., Hashim, N. A. A. N., Rahim, M. A., Zulkifli, W. F. W., & Ahmad, G. (2019). S.O.A.R Model: An Alternative Approach for 21th Century Education to Shift from “Classroom Management” to “Classroom Leadership”. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 8(2).
<https://doi.org/10.6007/ijarped/v8-i2/6142>
- Diego Lopera Echavarría, J., coinvestigador, asesor, Arturo Ramírez Gómez, C., & Ucaris Zuluaga Aristizábal Jennifer Ortiz Vanegas, M. (2010). EL MÉTODO ANALÍTICO COMO MÉTODO NATURAL. *Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences*, 25(1).
- E. Cifuentes de los Ríos. (2019). “PROCESOS PRODUCTIVOS CON LEAN MANUFACTURING PARA LA CALIDAD DE LOS PRODUCTOS TERMINADOS EN LA EMPRESA DE FUNDICIÓN ALEACIONES TÉCNICAS ESPECIALES SAC”.
<https://hdl.handle.net/20.500.13084/3097>
- GEM (Global Entrepreneurship Monitor). (2023). *Global Entrepreneurship Monitor 2023/2024 Global Report: 25 Years and Growing*.
<http://www.witchwoodhouse.com>
- Huilcapi Masacón, M. R., Huilcapi Masacón, N. U., & Bayas Huilcapi, A. G. (2022). Gestión de calidad: Una reflexión sobre la fidelización de clientes en pymes y emprendimientos locales. *Revista Oratores*, 1(16), 13–24.
<https://doi.org/10.37594/oratores.n16.686>
- Juan Antonio, M. M., & Mario Cezar de Souza, C. C. (s/f). *Ejercicio físico y estilo de vida saludable*. <https://www.researchgate.net/publication/305318868>
- Mackay Castro, C. R., Escalante Bourne, T. M., Mackay Véliz, R. A., & Escalante Ramírez, T. A. (2021). Importancia del marketing para el posicionamiento de los emprendimientos en Ecuador. *Revista Publicando*, 8(31), 142–152.
<https://doi.org/10.51528/rp.vol8.id2240>
- Mateo, A., & Perez, M. (2019). *LA CASA DE LA CALIDAD (QUALITI FUNCTION DEPLOYMENT)*. <https://www.researchgate.net/publication/331904511>
- Porter, M. E. (2021). *¿Qué es la estrategia?*
- Tatiana, C. Q., & Jorge, E. R. (2021). Factores influyentes en el riesgo de dependencia al ejercicio físico en usuarios de gimnasio colombianos. *Gac Méd Caracas*, 129(4), 858–870.
- Torres Merlo, O. X. (2023). Causas y consecuencias del cierre de los emprendimientos en la ciudad de Ibarra, Ecuador. *Uniandes Episteme. Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(3), 377–391.
<https://doi.org/10.61154/rue.v10i3.3136>
- World Bank Group., & World Bank. (2019). *Doing business 2020: comparing business regulations in 190 economies*. 135.
-

Zamora-Boza, C. S. (2018). La importancia del emprendimiento en la economía: el caso de Ecuador Importance of Entrepreneurship to the Economy: The Case of Ecuador. *Revista Espacios*, 39, 7–15.

Anexos

Metodología para la Construcción de la Casa de la Calidad		
1	Identificar las preferencias de los clientes	Realizar encuestas
2	Valoración de las exigencias de los clientes	Asignar puntuaciones del 1 al 5. Cuanto más importante sea el aspecto, más alto será el número
3	Análisis de la competencia desde la perspectiva del cliente.	Utilizar una escala del Likert del 1 al 5.
4	Definir las características del producto	Nos preguntaremos cómo se pueden materializar las exigencias del cliente, es decir, qué pasos deberán tomarse para crear un producto atractivo.
5	Determinar la dirección de la optimización	Flecha hacia arriba: la característica debe ampliarse para optimizarla. Flecha hacia abajo: la característica debe limitarse para optimizarla. Círculo: se alcanza un valor meta. Si no existe ninguna conexión en absoluto, se le aplicará un valor igual a 0 o se deja el campo en blanco.
6	Deducir interrelaciones	Una relación débil obtendrá un valor igual a 1. Una relación intermedia se marcará con un valor igual a 5. Una gran relación obtendrá un valor igual a 9.
7	Analizar la correlación	Se decide si la relación es positiva, negativa o neutral, +, - y 0.
8	Determinar la importancia de cada factor	Se multiplican los valores determinados en el paso 6 con la valoración incluida en el paso 2, sumando finalmente todos los valores de una columna.
9	Establecer valores meta	Comenzar ya con la planificación. Introduce datos concretos como valores meta.

Anexo 1: Metodología para la construcción de la casa de la calidad (QDF); **Fuente:** (IONOS, 2020).

Barrio	Gimnasios	Año de apertura	N° de Discos de 2,5 (Kg)
Comuna Central	2	2023	22
Comuna Leopoldo N Chávez	2	2023	20
Comuna Tola Chica Nro.1	2	2023	20
Comuna Tola Grande Barrio Lusón	2	2024	24
Collaquí	4	2022	48
Cerámica	6	2020	80
Chiviquí	1	2024	6
Churoloma	1	2024	6
Cochabamba	1	2024	5
El Arenal	3	2023	36
La Buena Esperanza	1	2024	10
La Esperanza	1	2024	5
La Morita	2	2022	20
La Morita N° 2	2	2022	20
La Viña	4	2024	48
Olalla	2	2024	22
Santa Ana	6	2020	70
Los Jasminez	2	2024	10
Los Pinos			
Santa Rosa de Tumbaco	2	2023	10
Las Marías	2	2023	10
Plazapamba	1	2024	6
Rumiloma	0	NA	0
San Antonio de Cununyacu	2	2023	20
San Blas	0	NA	0
San José de la Viña	1	2024	6

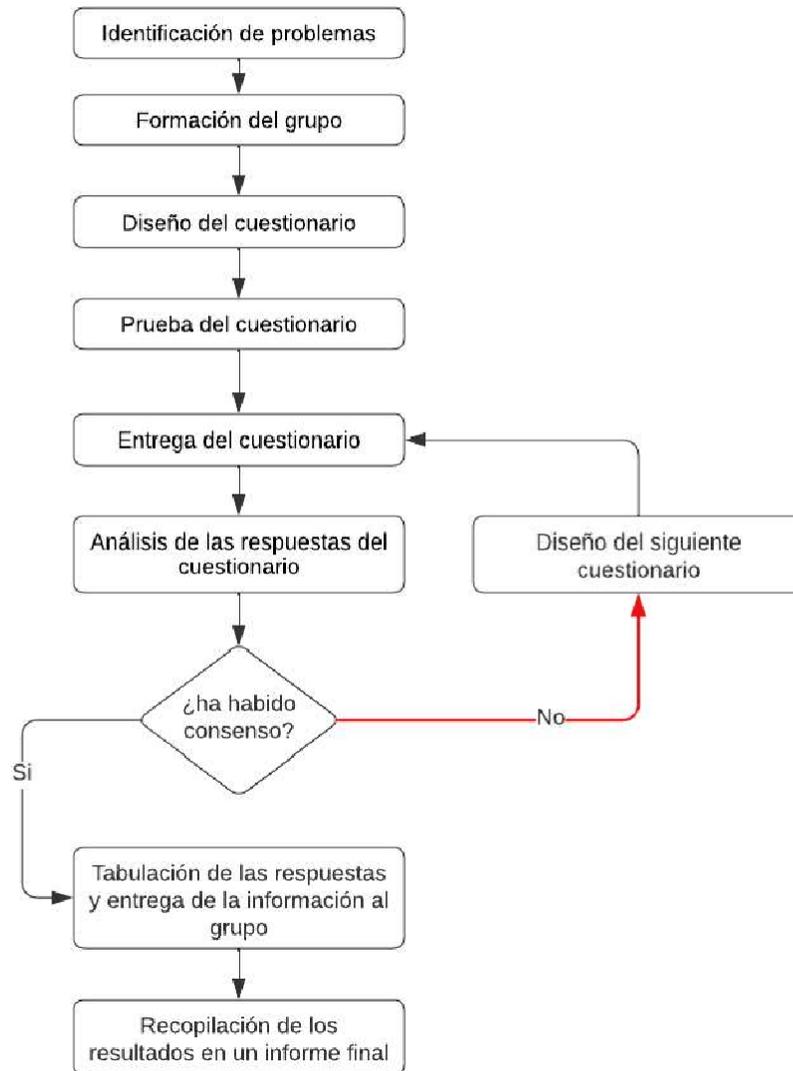
San Juan de Chuspiyacu	0	NA	0
Santa Anita 2	0	NA	0
Santa Anita	0	NA	0
Santa Rosa	2	2024	15
Barrio Tola Chica N° 1	2	2023	20
Tola Chica N° 2	1	2024	10
Tola Chica N° 3	0	NA	0
Ocaña Tola Grande	0	NA	0

Anexo 2: Resultado histórico de gimnasios presentes en los 33 barrios de Tumbaco.

Fuente: Autores.

Anexo 3: Proceso Delphi para la Obtención de Consenso para encuesta a expertos;
Año: 2024; **Fuente:** Autores.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL MÉTODO DELPHI



Anexo 4: Cuestionario 1(expertos).



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA (UPS)
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
SEDE QUITO-CAMPUS GIRON



Perfil del Encuestado

Nombre: Jonathan Cuvi

Título Académico: Ingeniero Civil

Profesión: Ingeniero Civil

Este cuestionario es de uso informativo y exploratorio. Y tiene por finalidad, mediante la intervención de expertos con conocimientos en la fabricación de discos de 2,5 kilogramos en base a chatarra, definir los Criterios de Calidad (CC) desde interacción de las dimensiones técnicas, tecnológicas, sociales, ambientales, económicas o de mercado que puedan estar asociadas al producto.

A continuación, escriba 3 o más criterios de calidad que Ud. Considera que deban tomarse en cuenta para valoración de la calidad en la elaboración de discos de gimnasio de 2.5 kilogramos a base de chatarra.

Criterio 1

Tiempo de solidificación optimizado para evitar defectos.

Criterio 2

Uso de tecnologías y equipos eficientes desde el punto de vista energético

Criterio 3

Capacidad para mantener la calidad del producto en diferentes volúmenes de producción.

Anexo 5: Cuestionario 2 (Likert).



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA (UPS)
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
SEDE QUITO-CAMPUS GIRON



Cuestionario

Este cuestionario es de uso informativo y exploratorio. Y tiene por finalidad, mediante la intervención de expertos con conocimientos en la fabricación de discos de 2,5 kilogramos en base a materiales reciclados, definir los Criterios de Calidad (CC) desde interacción de las dimensiones técnicas, tecnológicas, sociales, ambientales, económicas o de mercado que puedan estar asociadas al producto.

A continuación, valore entre 1 (poco importante) y 5 (muy importante) los siguientes criterios de calidad que para valoración de la calidad en la elaboración de discos de gimnasio de 2.5 kilogramos en base a materiales reciclados.

1. Composición del material

La composición del material comprende la proporción adecuada de chatarra de hierro en la mezcla, homogeneidad en la composición del material y control de impurezas en la materia prima.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

1	No es importante	
2	Algo importante	
3	Importante	
4	Muy importante	
5	Extremadamente importante	x

2. Acabado superficial

El acabado superficial comprende la superficie lisa y libre de rebabas, ausencia de defectos visibles en la superficie y tratamiento superficial para prevenir la corrosión.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

1	No es importante	
2	Algo importante	
3	Importante	x
4	Muy importante	
5	Extremadamente importante	



3. Control del proceso

El control de calidad en el proceso comprende la inspección regular durante la etapa del proceso de fabricación, la identificación y corrección oportuna de desviaciones y el registro de datos para seguimiento y análisis.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

1	No es importante	x
2	Algo importante	
3	Importante	
4	Muy importante	
5	Extremadamente importante	

4. Eficiencia energética

La eficiencia energética comprende la optimización del consumo de energía durante la producción, el uso de tecnologías y equipos eficientes desde el punto de vista energético y la minimización de residuos energéticos.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

1	No es importante	
2	Algo importante	
3	Importante	
4	Muy importante	
5	Extremadamente importante	x

5. Capacidad de reproducción y escalabilidad

El control de capacidad de reproducción y escalabilidad comprende la capacidad para mantener la calidad del producto en diferentes volúmenes de producción, la flexibilidad para ajustar la producción según la demanda y el mantenimiento de estándares de calidad a lo largo del tiempo.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

1	No es importante	
2	Algo importante	
3	Importante	
4	Muy importante	
5	Extremadamente importante	x

Anexo 6: Cuestionario 3. Iron Force vs Competencia.



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA (UPS)
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN
SEDE QUITO-CAMPUS GIRON



Cuestionario

Este cuestionario es de uso informativo y exploratorio. Y tiene por finalidad, mejorar la calidad del producto en la fabricación de discos de 2,5 kilogramos en base a materiales reciclados de la empresa Iron Force frente a sus competencias Quisay y Avi Ecuador. Por lo que se requiere conocer si: ¿el producto del emprendimiento Vs el de la competencia le resulta mejor o peor?

Definir los Criterios de Calidad en una escala de 5 (mucho mejor que la competencia), 4 (algo mejor que la competencia), 3 (Igual que la competencia), 2 (Peor que la competencia) o, 1(Mucho peor que la competencia).

1. Composición del material

La composición del material comprende la proporción adecuada de chatarra de hierro en la mezcla, homogeneidad en la composición del material y control de impurezas en la materia prima.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

	Iron Force	Quisay
1	Mucho peor que la competencia	
2	Peor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	X
5	Mucho mejor que la competencia	

	Iron Force	Avi Ecuador
1	Mucho peor que la competencia	
2	Peor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	
5	Mucho mejor que la competencia	X

2. Acabado superficial

El acabado superficial comprende la superficie lisa y libre de rebabas, ausencia de defectos visibles en la superficie y tratamiento superficial para prevenir la corrosión.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

	Iron Force	Quisay
1	Mucho peor que la competencia	
2	Peor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	X
5	Mucho mejor que la competencia	

	Iron Force	Avi Ecuador
1	Mucho peor que la competencia	
2	Peor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	
5	Mucho mejor que la competencia	X



El control de calidad en el proceso comprende la inspección regular durante la etapa del proceso de fabricación, la identificación y corrección oportuna de desviaciones y el registro de datos para seguimiento y análisis.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

	Iron Force	Quisay
1	Muy menor que la competencia	
2	Menor que la competencia	X
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	
5	Mucho mejor que la competencia	

	Iron Force	Avi Ecuador
1	Muy menor que la competencia	
2	Menor que la competencia	X
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	
5	Mucho mejor que la competencia	

4. Eficiencia energética

La eficiencia energética comprende la optimización del consumo de energía durante la producción, el uso de tecnologías y equipos eficientes desde el punto de vista energético y la minimización de residuos energéticos.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

	Iron Force	Quisay
1	Muy menor que la competencia	
2	Menor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	X
5	Mucho mejor que la competencia	

	Iron Force	Avi Ecuador
1	Muy menor que la competencia	
2	Menor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	X
5	Mucho mejor que la competencia	

5. Capacidad de reproducción y escalabilidad

El control de capacidad de reproducción y escalabilidad comprende la capacidad para mantener la calidad del producto en diferentes volúmenes de producción, la flexibilidad para ajustar la producción según la demanda y el mantenimiento de estándares de calidad a lo largo del tiempo.

Señale con una X la valoración que Ud. considere.

	Iron Force	Quisay
1	Muy menor que la competencia	X
2	Menor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	
5	Mucho mejor que la competencia	

	Iron Force	Avi Ecuador
1	Muy menor que la competencia	X
2	Menor que la competencia	
3	Igual que la competencia	
4	Algo mejor que la competencia	
5	Mucho mejor que la competencia	

Anexo 7: Cuestionario 4 (Demanda).

**Encuesta para COMPONENTE 1 “Demanda”, para fines de investigación, en
sector Tumbaco**

Nombre del establecimiento:

Nombre del encuestado:

Cargo del encuestado:

- 1) ¿Cuántos años o meses de apertura posee el local?:
- 2) ¿Cuántos discos de 2,5kg posee el local?:

Anexo 8: Resultados de muestreo de aceptación por método de digestión ácida/absorción atómica.



INFORME DE RESULTADOS ÁREA AMBIENTAL

INF.N°: 2024-0169-1

SOLICITADO POR ³ :	RICHARD VINICIO RUBIO GALLARDO		
DIRECCION DEL CLIENTE ³ :	BARRIONUEVO		
MUESTRA DE ³ :	LIMALLAS DE UNA PESA		
DESCRIPCION ³ :	LIMALLAS DE UNA PESA		
FECHA DE RECEPCION:	11/4/2024	HORA DE RECEPCION:	14H28
FECHA DE ANALISIS:	DEL 11/04/2024 AL 22/04/2024		
FECHA DE EMISION DEL INFORME:	23/4/2024		
CARACTERISTICAS DE LA MUESTRA			
CARACTERISTICA:	CARACTERIS	ESTADO:	SOLIDO
		CONTENIDO:	100 G
OBSERVACIONES:	* Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP. * La fecha de recepción corresponde a la fecha en que se emite la orden de trabajo		

RESULTADOS			
PARAMETROS	UNIDADES	RESULTADOS	METODOS
MANGANESO	mg/kg	3.145,6	DIGESTION ACIDA/ABSORCION ATOMICA
HIERRO	%(p/p)	94,7	DIGESTION ACIDA/ABSORCION ATOMICA
NIQUEL	mg/kg	808	DIGESTION ACIDA/ABSORCION ATOMICA
VANADIO	mg/kg	<23	DIGESTION ACIDA/ABSORCION ATOMICA
CROMO	mg/kg	149	DIGESTION ACIDA/ABSORCION ATOMICA
MOLIBDENO	mg/kg	<23	DIGESTION ACIDA/ABSORCION ATOMICA

³: Datos proporcionados por el cliente y de su responsabilidad.



B.F. ALICIA CEPA
RESPONSABLE DEL AREA AMBIENTAL

Anexo 9: Resultados de la tabulación de la encuesta 2 a expertos; **Fuente:** Autores.

Expertos	Composición del Material (CC1)	Acabado Superficial (CC2)	Control del Proceso (CC3)	Eficiencia Energética (CC4)	Capacidad de Reproducción y Escalabilidad (CC5)
EXP1	1	3	5	5	2
EXP2	4	5	5	3	3
EXP3	1	5	4	4	4
EXP4	4	4	4	3	5
EXP5	2	5	3	3	3
EXP6	1	3	3	5	3
EXP7	4	5	3	5	2
EXP8	2	4	4	3	4
EXP9	2	2	5	5	5
EXP10	3	3	5	3	4
EXP11	1	4	5	2	4
EXP12	2	4	3	3	5
EXP13	1	5	1	4	2
EXP14	1	4	3	2	4
EXP15	3	5	4	3	3
EXP16	3	3	5	4	4
EXP17	2	3	4	4	2
EXP18	1	5	5	2	4

Anexo 10: Resultados de la encuesta Iron Force Vs Metalúrgica Quisay; Fuente: Autores.

Experto/cliente	Composición del material	Acabado superficial	Control de proceso	Eficiencia energética	Capacidad de reproducción y escalabilidad
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5
1	4	5	5	3	4
2	4	5	5	5	5
3	1	4	3	3	4
4	1	4	1	2	3
5	3	3	5	4	3
6	5	3	4	2	2
7	1	2	2	1	2
8	2	2	2	1	1
9	2	1	4	3	3
10	1	1	4	3	1
11	4	5	5	3	4
12	4	5	5	4	5
13	1	4	3	3	4
14	1	4	1	2	4
15	3	3	5	4	4
16	5	3	4	2	2
17	1	2	2	1	2
18	2	2	2	1	1
19	5	4	3	2	1
20	4	3	2	1	5
Suma	55	65	67	51	60
Media	2,75	3,25	3,35	2,55	3,00
Moda	1	4	5	3	4

Anexo 11: Resultados de la Encuesta Iron Force Vs Avi Ecuador; **Fuente:** Autores.

Experto	Composición del material	Acabado superficial	Control de proceso	Eficiencia energética	Capacidad de reproducción y escalabilidad
	CC1	CC2	CC3	CC4	CC5
1	5	5	5	4	5
2	3	4	5	3	4
3	1	4	3	5	4
4	2	4	1	1	4
5	3	3	5	4	3
6	5	3	4	2	2
7	1	2	2	1	2
8	3	2	2	1	1
9	2	1	4	3	3
10	2	1	4	3	1
11	4	5	5	3	4
12	4	5	5	5	5
13	2	3	3	3	2
14	1	4	1	1	3
15	3	3	5	3	4
16	4	1	4	2	2
17	1	2	2	1	2
18	2	2	2	4	1
19	5	4	3	2	4
20	4	1	2	1	5
Suma	56	59	67	51	61
Media	2,80	2,95	3,35	2,55	3,05
Moda	1	4	5	3	4