

FACULTAD DE
CIENCIAS E
INGENIERÍA



90
AÑOS

PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN TALLER DE MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE INTERCAMBIADORES DE CALOR EN LA REGIÓN CAJAMARCA

Anexos de Tesis

Presentado por:
Luis Raúl Vega Vicuña

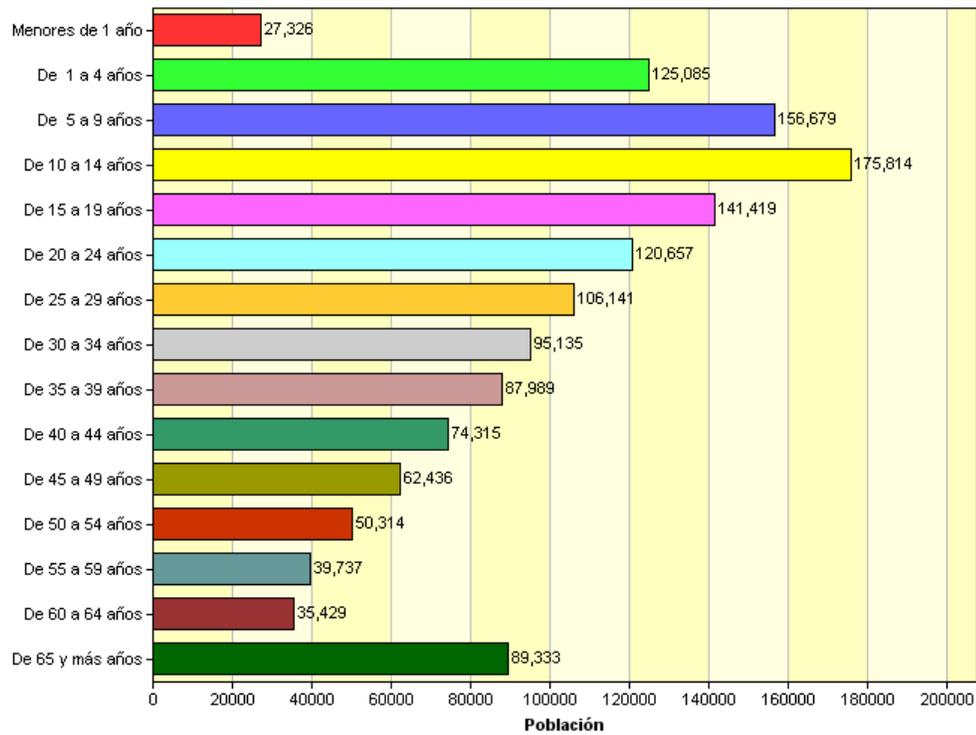
Lima – Perú

2015

ÍNDICE DE ANEXOS

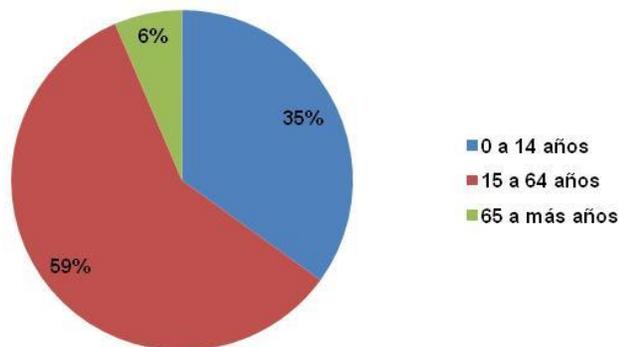
Anexo 01: Gráficos del Análisis Estratégico	103
Anexo 02: Principales Proyectos Mineros del Perú – Región Cajamarca	106
Anexo 03: Distribución de establecimientos del rubro Intercambiadores de calor	107
Anexo 04: Relación de empresas comercializadoras de intercambiadores de calor	108
Anexo 05: Relación de empresas comercializadoras de máquinas y equipos	109
Anexo 06: Distribución de establecimientos del rubro Maquinaria para Minería	111
Anexo 07: Cadena de Valor	112
Anexo 08: Matriz FODA	113
Anexo 09: Matriz Cuantitativa de Estrategias	114
Anexo 10: Proyectos Mineros y Equipos de Minería	116
Anexo 11: Análisis Económico “Camión de 150 toneladas”	117
Anexo 12: Tablas Demanda Histórica	118
Anexo 13: Inicio de operaciones de Proyectos Mineros	119
Anexo 14: Demanda Proyectada	120
Anexo 15: Datos de la empresa Radiadores Fortaleza S.A.	124
Anexo 16: Oferta Histórica	125
Anexo 17: Análisis de estacionalidad de la oferta	129
Anexo 18: Análisis de Ajuste de tendencias de la oferta	135
Anexo 19: Tablas Oferta Proyectada	141
Anexo 20: Porcentajes de demanda insatisfecha a tomar	143
Anexo 21: Criterios de Macrolocalización	144
Anexo 22: Matriz de comparaciones pareadas para criterios de Macrolocalización	145
Anexo 23: Justificación de la evaluación de alternativas para Macrolocalización	148
Anexo 24: Distritos de la Provincia de Cajamarca	151
Anexo 25: Criterios de Microlocalización	152
Anexo 26: Matriz de comparaciones pareadas para criterios de Microlocalización	153
Anexo 27: Diagrama de Flujo	155
Anexo 28: Intercambiadores de calor, partes y tipos	156
Anexo 29: Cálculo del Capital de Trabajo - Método del Déficit Máximo Acumulativo	157
Anexo 30: Detalle mensual del cronograma de amortizaciones y pagos de intereses	158
Anexo 31: Presupuesto de ingresos por mes	160
Anexo 32: Presupuesto de materia prima por mes	161
Anexo 33: Presupuesto de MOD, MOI y Sueldos Administrativos	162

Anexo 01: Gráficos del Análisis Estratégico



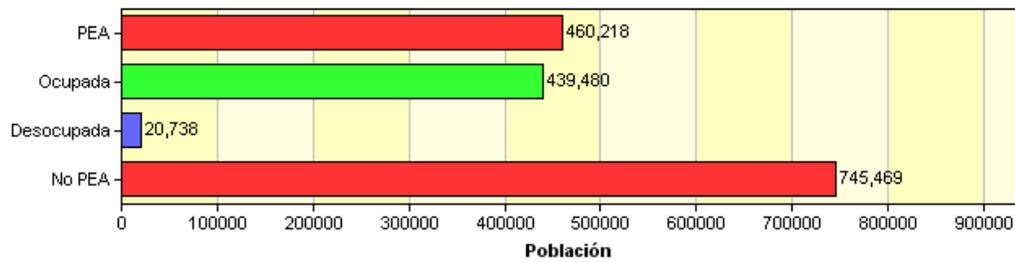
Población total por grupos de edad de la Región Cajamarca

Fuente: Censos Nacionales 2007
Elaboración: INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática



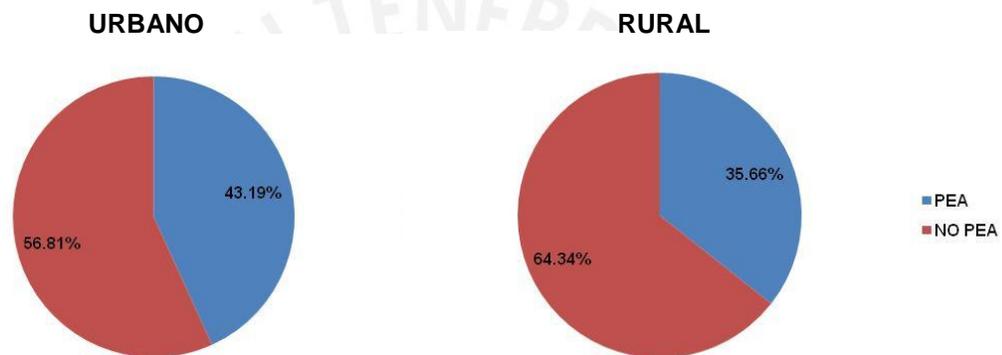
Porcentajes por grandes grupos de edad de la Región Cajamarca

Fuente: Censos Nacionales 2007
Elaboración propia



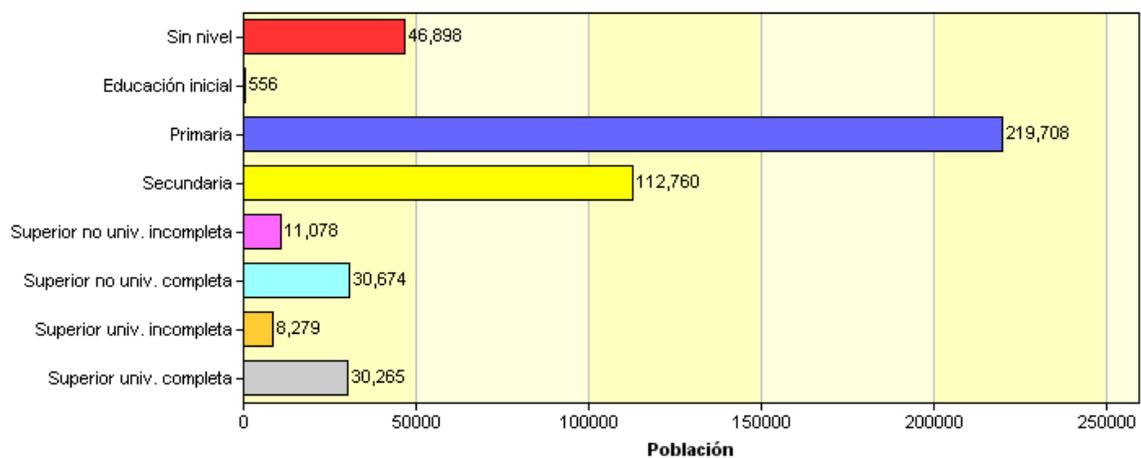
Población Económicamente Activa (PEA)

Fuente: Censos Nacionales 2007
Elaboración: INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática



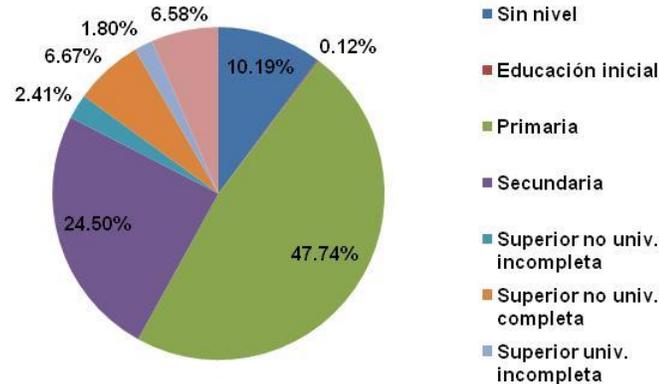
Población Económicamente Activa (PEA) – rural y urbana

Fuente: Censos Nacionales 2007
Elaboración propia



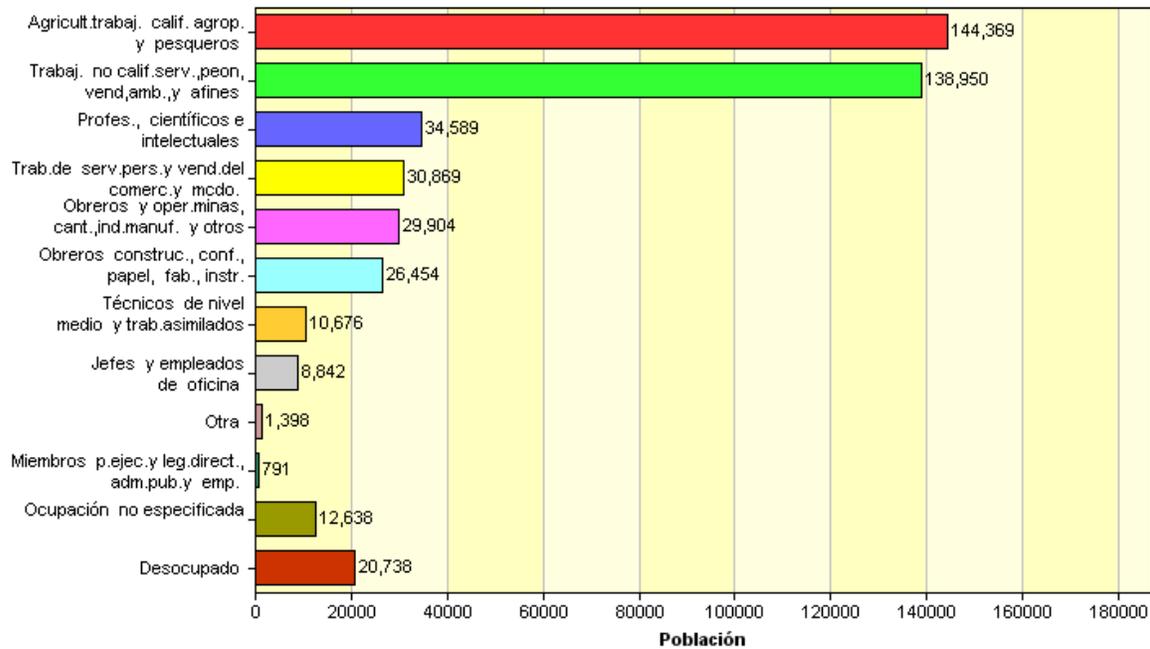
Población de 6 a más años de edad por nivel de educación alcanzado de la Región Cajamarca

Fuente: Censos Nacionales 2007
Elaboración: INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática



Porcentajes por nivel de educación alcanzado de la Región Cajamarca

Fuente: Censos Nacionales 2007
Elaboración propia



Actividades de los pobladores de Cajamarca

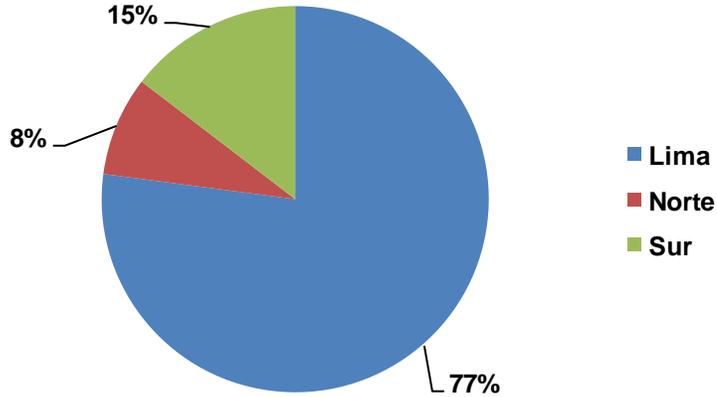
Fuente: Censos Nacionales 2007
Elaboración: INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática

Anexo 02: Principales Proyectos Mineros del Perú – Región Cajamarca
Principales Proyectos Mineros del Perú – Región Cajamarca

Nombre del Proyecto	Descripción
Proyecto Minas Conga	Inversionista: Newmont, Buenaventura Empresa: Minera Yanacocha País: USA – Perú Metal: Oro Inversión: US\$ 1,500 M
Proyecto Tantahuatay	Inversionista: Grupo Buenaventura Empresa: Compañía Minera Coimolache País: Perú Operación: Tajo abierto Mineral: Oro
Proyecto La Granja	Inversionista: Río Tinto Empresa: Río Tinto Perú País: UK – Australia Operación: Tajo abierto Mineral: Cobre Inversión: US\$ 1,000 M
Proyecto Galeno	Inversionista: China Minmetals Empresa: Northern Peru Copper País: China Operación: Tajo abierto Mineral: Cobre Inversión: US\$ 976 M
Proyecto Michiquillay	Inversionista: Anglo American Empresa: Anglo American Michiquillay País: Inglaterra Operación: Tajo abierto Mineral: Cobre Inversión: US\$ 700 M
Proyecto La Zanja	Inversionista: Cía. de Minas Buenaventura Empresa: Minera La Zanja País: Perú Operación: Tajo abierto Mineral: Oro Inversión: US\$ 30 M

Elaboración propia

Anexo 03: Distribución de establecimientos del rubro Intercambiadores de calor en el Perú



Distribución de establecimientos del rubro Intercambiadores de calor en el Perú

Fuente: Páginas Amarillas
Elaboración propia

Número de establecimientos por sector (intercambiadores)

	Lima	Norte	Sur	Total
Total	37	4	7	48

Fuente: Páginas Amarillas
Elaboración propia

Anexo 04: Relación de empresas comercializadoras de intercambiadores de calor más importantes

Nombre de empresa	Localización
RINTUSAC – Radiadores Industriales Tubillas	San Martín de Porres – Lima
I.C.B. Industrial E.I.R.L.	San Martín de Porres – Lima
Radiadores Franco S.A.	Lurín – Lima
Balbín Radiadores S.R.L.	Lurín – Lima
Codiresa Radiadores	Arequipa – Arequipa
Radiadores Arnao Industrial	El Cercado – Lima
Energas Perú S.A.C.	Lince – Lima
Valen Group S.A.C.	El Cercado – Lima
Thetracorp	Villa El Salvador – Lima
Radiadores Arnao Hnos. S.R.L.	Ate Vitarte – Lima
Radiadores Barreto	Santiago de Surco – Lima
Radiadores Chávez y Accesorios S.A.C.	Independencia – Lima
Casa de Radiadores	La Victoria – Lima
Radinper S.R.L.	Los Olivos – Lima
Radiadores Peñarrieta	Chiclayo – Lambayeque
La Central del Radiador	Trujillo – La Libertad
Arnao S.A.C.	Breña – Lima
Radiadores del Sur E.I.R.L.	Arequipa – Arequipa
Radiadores Aliaga	Huamanga – Ayacucho
Codrainsac	Arequipa – Arequipa
Chavelly Multiservicios	San Miguel – Lima
Puerto Carmelo E.I.R.L. – Radiadores	Arequipa – Arequipa
Radiadores Palacios	Cercado – Callao
Taller de Servicios Fernández E.I.R.L.	San Sebastián – Cusco
Radiadores Zuñiga E.I.R.L.	Comas – Lima
Radiadores Arequipa	Arequipa – Arequipa
Balbín Radiadores	Ate Vitarte – Lima
Radiadores Fernández S.A.	San Martín de Porres – Lima
Fábrica de Radiadores Duran S.R.L.	Callao – Callao
Radiadores Tropical S.R.L.	La Victoria – Lima
La Casa del Radiador	Piura – Piura
Radiadores Esquimo	La Victoria – Lima
Radiadores Pachas	Surquillo – Lima
Radiadores y Muelles Cervantes	Lima – Lima
Radiadores Señor de Los Milagros S.A.C.	La Victoria – Lima
Comercial Barreto	Surquillo – Lima
Radiadores Líder S.R.L.	La Victoria – Lima
Arnao Radiadores	El Cercado – Lima
Radiadores Oscar	Independencia – Lima
Radiadores Selva	Lima – Lima
Radiadores S.A.	San Luis – Lima
Radiadores Espinoza	San Luis – Lima
Radiadores El Veloz	Trujillo – La Libertad
Radiadores Universal	Chorrillos – Lima
Casa de Radiadores Service S.R.L.	La Victoria – Lima
Radiadores 2000	Ate Vitarte – Lima
Radiadores Camones	La Victoria – Lima
Radiadores Barreto S.R.L.	Santiago de Surco – Lima

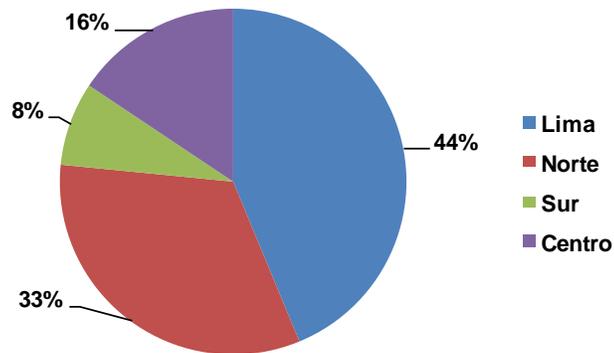
Anexo 05: Relación de empresas comercializadoras de máquinas y equipos industriales más importantes (Minería)

Nombre de empresa	Localización
Ferreyros	Santiago de Surco – Lima
Ferreyros (Sucursal Piura)	Piura – Piura
Ferreyros (Sucursal Tumbes)	Tumbes – Tumbes
Ferreyros (Sucursal Lambayeque)	Lambayeque – Lambayeque
Ferreyros (Sucursal Cajamarca)	Baños del Inca – Cajamarca
Ferreyros (Sucursal Trujillo)	Trujillo – La Libertad
Ferreyros (Sucursal Chimbote)	Chimbote - Ancash
Ferreyros (Sucursal Huaraz)	Huaraz – Ancash
Ferreyros (Sucursal Ica)	Ica – Ica
Ferreyros (Sucursal Arequipa)	Arequipa – Arequipa
Ferreyros (Sucursal Cusco)	Cusco – Cusco
Ferreyros (Sucursal Puno)	Puno – Puno
Ferreyros (Sucursal Huancayo)	Huancayo – Junín
Ferreyros (Sucursal La Merced)	La Merced – Junín
Ferreyros (Sucursal Cerro de Pasco)	Cerro de Pasco – Pasco
Ferreyros (Sucursal Ayacucho)	Ayacucho – Ayacucho
Stenica S.A.	Ate Vitarte – Lima
Stenica S.A. (Sucursal Bagua)	Utcubamba – Amazonas
Stenica S.A. (Sucursal Chiclayo)	Chiclayo – Lambayeque
Stenica S.A. (Sucursal Tarapoto)	Tarapoto – San Martín
Stenica S.A. (Sucursal Camaná)	Camaná – Arequipa
Stenica S.A. (Sucursal Piura)	Piura – Piura
Steel Industry – Máquinas Herramientas	La Victoria – Lima
Sinomaq – Maquinaria china	Lima – Lima
HR Tractor S.A.C.	Lima – Lima
Maquiperu S.A.	Callao – Callao
Mitsui - Komatsu	Lima – Lima
Mitsui – Komatsu (Sucursal Piura)	Piura – Piura
Mitsui – Komatsu (Sucursal Trujillo)	Trujillo – La Libertad
Mitsui – Komatsu (Sucursal Cajamarca)	Cajamarca – Cajamarca
Mitsui – Komatsu (Sucursal Tarapoto)	Tarapoto – San Martín
Mitsui – Komatsu (Sucursal Iquitos)	Iquitos – Loreto
Mitsui – Komatsu (Sucursal Chimbote)	Chimbote – Ancash
Mitsui – Komatsu (Sucursal Huaraz)	Huaraz – Ancash
Mitsui – Komatsu (Sucursal Pucallpa)	Pucallpa – Ucayali
Mitsui – Komatsu (Sucursal Cusco)	Cusco – Cusco
Mitsui – Komatsu (Sucursal Ilo)	Ilo – Moquegua
Mitsui – Komatsu (Sucursal Puno)	Puno – Puno
Wallong Perú S.A.C.	Santiago de Surco – Lima
Sokmaq – S.A.C.	Surquillo – Lima
Edipesa	Lima – Lima
SKC Maquinarias	Villa El Salvador – Lima
WRS Perú S.R.L.	Santiago de Surco – Lima
Innova Perú	El Cercado – Lima
Crosland Técnica S.A.	El Cercado – Lima
Industrias de Maquinarias S.A.C.	Villa El Salvador – Lima
Rivera Diesel S.A.	Lima – Lima
Deimetsa	San Juan de Miraflores – Lima
Comanpar	El Cercado – Lima
Fultrade S.A.C.	San Isidro – Lima

Gaveco S.A.C.	Trujillo – La Libertad
Robocon	Chorrillos – Lima
Camiones y Maquinaria E.I.R.L.	El Agustino – Lima
Metal Técnica S.A.	Cercado Callao – Lima
OR Maquinarias	Ate Vitarte – Lima
Transporte y Servicio Rojas	Lima – Lima
JCB	Lima – Lima
Crubher	Chorrillos – Lima
Equimag Construcción & Minería	Chorrillos – Lima
Plusmaq	San Luis – Lima
Praxis Servicios Generales	Cajamarca – Cajamarca
Garvil Maquinarias S.A.C.	Trujillo – La Libertad
Decolf Minería & Construcción	Cerro de Pasco – Pasco
A y C Renmaq E.I.R.L.	Cusco – Cusco



Anexo 06: Distribución de establecimientos del rubro Maquinaria y equipo para Minería en el Perú



Distribución de establecimientos del rubro Maquinaria y equipo para Minería en el Perú

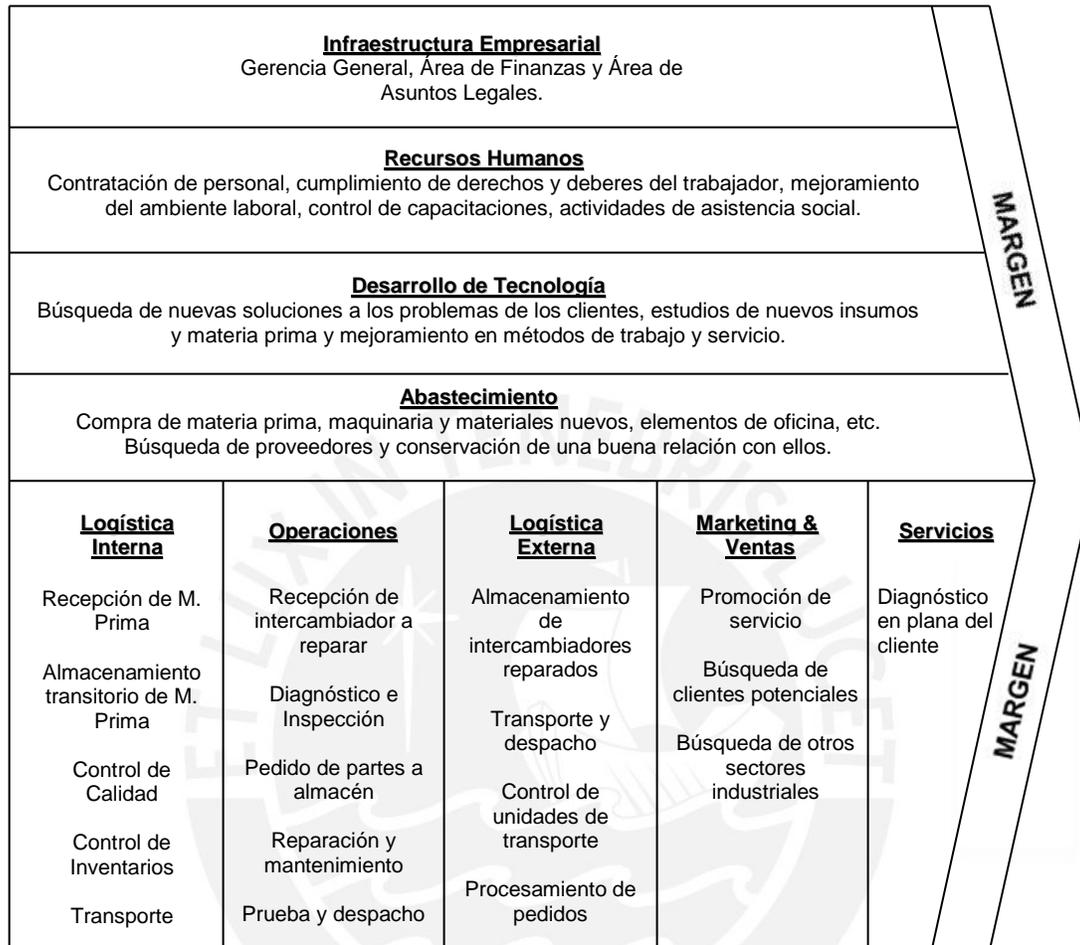
Fuente: Páginas Amarillas
Elaboración propia

Número de establecimientos por sector (maquinaria)

	Lima	Norte	Sur	Centro	Total
Total	28	21	5	10	64

Fuente: Páginas Amarillas
Elaboración propia

Anexo 07: Cadena de Valor



Cadena de Valor
Elaboración propia

Anexo 08: Matriz FODA

Matriz FODA

MATRIZ FODA	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	Servicio que ninguna empresa brinda actualmente.	Inversión inicial elevada en maquinaria.
	Personal calificado, con educación superior y conocimientos de mecánica.	Inversión inicial elevada en infraestructura.
	Materia prima y maquinaria importada y de calidad reconocida mundialmente.	Inversión en estudio de impacto ambiental de los insumos químicos utilizados.
	Costos de transporte mínimos.	Tiempo de recepción de materia prima.
	Servicio que puede ofrecerse a cualquier sector industrial de la zona.	Costo de mantenimiento de inventario de Materia Prima.
	Precio del servicio altamente competitivo.	
OPORTUNIDADES	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
Crecimiento constante del mercado objetivo del proyecto.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollar un plan agresivo de marketing, mostrando las bondades del servicio en lo que respecta a recursos materiales y humanos. 2. Implementar una política que permita aprovechar la promoción del mercado objetivo por parte del Estado. 3. Reforzar sistema de entrega de intercambiadores reparados. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Manejar inventarios de seguridad para el abastecimiento del mercado en crecimiento. 5. Desarrollar una política ambiental acorde a las políticas de responsabilidad social de las mineras.
Apoyo del Estado al mercado objetivo del proyecto.		
Crecimiento de importaciones de maquinaria para Construcción, Obras Públicas y Minería.		
Posibilidad de incursionar en nuevos mercados aparte del mercado objetivo.		
AMENAZAS	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
Aumento en la preferencia de productos sustitutos.	<ol style="list-style-type: none"> 6. Desarrollar un plan de promoción alternativo en sectores que no pertezcan a la minería. 7. Reforzar los planes de desarrollo de tecnología y aprovecharlo para diferenciarnos de los talleres pequeños. 	<ol style="list-style-type: none"> 8. Desarrollar una política de máximo aprovechamiento de recursos. 9. Reforzar nuestra política de precios competitiva. 10. Reforzar calidad y bondades del servicio vs. adquisición de partes nuevas.
Cancelación de proyectos mineros.		
Ofrecimiento del servicio por parte de los competidores indirectos.		
Desarrollo de talleres pequeños.		

Elaboración propia

Anexo 09: Matriz Cuantitativa de Estrategias

	1. Desarrollar un plan agresivo de marketing, mostrando las bondades del servicio en lo que respecta a recursos materiales y humanos.		2. Implementar una política que permita aprovechar la promoción del mercado objetivo por parte del Estado.		3. Reforzar sistema de entrega de intercambiadores reparados.		4. Manejar inventarios de seguridad para el abastecimiento del mercado en crecimiento.		5. Desarrollar una política ambiental acorde a las políticas de responsabilidad social de las mineras.		
FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO	PESO	CAL	POND	CAL	POND	CAL	POND	CAL	POND	CAL	POND
FORTALEZAS											
Servicio que ninguna empresa brinda actualmente.	4	4	16	2	8	1	4	1	4	2	8
Personal calificado, con educación superior y conocimientos de mecánica.	4	4	16	2	8	1	4	1	4	1	4
Materia prima y maquinaria importada y de calidad reconocida mundialmente.	3	4	12	1	3	1	3	1	3	3	9
Costos de transporte mínimos.	4	2	8	2	8	4	16	1	4		0
Servicio que puede ofrecerse a cualquier sector industrial de la zona.	3	2	6	3	9	1	3	1	3	1	3
Precio del servicio altamente competitivo.	4	1	4	3	12	3	12	1	4	1	4
DEBILIDADES											
Inversión inicial elevada en maquinaria.	2	2	4	2	4	2	4	1	2	3	6
Inversión inicial elevada en infraestructura.	1	2	2	2	2	1	1	1	1	3	3
Inversión en estudio de impacto ambiental de los insumos químicos utilizados.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4
Tiempo de recepción de materia prima.	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1
Costo de mantenimiento de inventario de Materia Prima.	1	2	2	1	1	1	1	4	4	1	1
OPORTUNIDADES											
Crecimiento constante del mercado objetivo del proyecto.	4	4	16	4	16	3	12	3	12	3	12
Apoyo del Estado al mercado objetivo del proyecto.	3	4	12	4	12	3	9	3	9	3	9
Crecimiento de importaciones de maquinaria para Construcción, Obras Públicas y Minería.	4	3	12	3	12	3	12	4	16	2	8
Posibilidad de incursionar en nuevos mercados aparte del mercado objetivo.	3	4	12	4	12	3	9	4	12	2	6
AMENAZAS											
Aumento en la preferencia de productos sustitutos.	1	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1
Cancelación de proyectos mineros.	2	3	6	3	6	2	4	1	2	2	4
Ofrecimiento del servicio por parte de los competidores indirectos.	2	4	8	3	6	3	6	1	2	3	6
Desarrollo de talleres pequeños.	1	3	3	3	3	4	4	2	2	3	3
TOTAL			145		127		108		90		92

	6. Desarrollar un plan de promoción alternativo en sectores que no pertezcan a la minería.		7. Reforzar los planes de desarrollo de tecnología y aprovecharlo para diferenciarnos de los talleres pequeños.		8. Desarrollar una política de máximo aprovechamiento de recursos.		9. Reforzar nuestra política de precios competitiva.		10. Reforzar calidad y bondades del servicio vs. adquisición de partes nuevas.		
FACTORES CRÍTICOS PARA EL ÉXITO	PESO	CAL	POND	CAL	POND	CAL	POND	CAL	POND	CAL	POND
FORTALEZAS											
Servicio que ninguna empresa brinda actualmente.	4	2	8	3	12	1	4	2	8	3	12
Personal calificado, con educación superior y conocimientos de mecánica.	4	3	12	1	4	1	4	2	8	3	12
Materia prima y maquinaria importada y de calidad reconocida mundialmente.	3	3	9	4	12	2	6	2	6	3	9
Costos de transporte mínimos.	4	3	12	1	4	1	4	4	16	2	8
Servicio que puede ofrecerse a cualquier sector industrial de la zona.	3	4	12	2	6	1	3	2	6	2	6
Precio del servicio altamente competitivo.	4	4	16	3	12	1	4	4	16	3	12
DEBILIDADES											
Inversión inicial elevada en maquinaria.	2	1	2	3	6	1	2	4	8	1	2
Inversión inicial elevada en infraestructura.	1	1	1	3	3	1	1	4	4	1	1
Inversión en estudio de impacto ambiental de los insumos químicos utilizados.	1	2	2	3	3	4	4	4	4	1	1
Tiempo de recepción de materia prima.	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
Costo de mantenimiento de inventario de Materia Prima.	1	1	1	1	1	1	1	4	4	1	1
OPORTUNIDADES											
Crecimiento constante del mercado objetivo del proyecto.	4	2	8	4	16	3	12	4	16	3	12
Apoyo del Estado al mercado objetivo del proyecto.	3	2	6	4	12	3	9	4	12	3	9
Crecimiento de importaciones de maquinaria para Construcción, Obras Públicas y Minería.	4	3	12	4	16	3	12	4	16	3	12
Posibilidad de incursionar en nuevos mercados aparte del mercado objetivo.	3	4	12	3	9	2	6	4	12	4	12
AMENAZAS											
Aumento en la preferencia de productos sustitutos.	1	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4
Cancelación de proyectos mineros.	2	4	8	4	8	2	4	3	6	3	6
Ofrecimiento del servicio por parte de los competidores indirectos.	2	4	8	4	8	3	6	4	8	4	8
Desarrollo de talleres pequeños.	1	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
TOTAL				138		141		90		160	132

Anexo 10: Proyectos Mineros y Equipos de Minería

Principales Proyectos Mineros de la Región Cajamarca

PROYECTO	TIPO	COMPAÑÍA	PAÍS	DISTRITO	PROVINCIA
Galeno	C	China Minmetals - Jiangxi Copper	China	La Encañada	Cajamarca
Michiquillay	C	Anglo American	Reino Unido	La Encañada	Cajamarca
Conga	A	Minera Yanacocha	USA/Perú	Sorochuco	Celendín
Hilórico	A	China Minmetals - Jiangxi Copper	China	La Encañada	Cajamarca
La Zanja	A	Cía de Minas Buenaventura/en JV con New mont Mining	Perú/USA	Pulán	Santa Cruz
Shahuindo	A	Sulliden Exploration	Canadá	Cachachi	Cajabamba
Sinchao	A	Andean American Mining	Canadá	Chugur	Hualgayoc
Tantahuatay	A	Cía de Minas Buenaventura/Southern Copper y ESPRO	Perú/México	Hualgayoc	Hualgayoc
La Granja	C	Río Tinto Perú	Reino Unido/Australia	Querocoto	Chota
Los Alizos	C,A	Minera Milpo	Perú	Los Alizos	Cajamarca
Las Vigas	C	Minera Milpo	Perú	Las Vigas	Cajamarca
Cerro Corona	C,A	Gold Fields	Sudáfrica	Hualgayoc	Hualgayoc

C: Cuprífero

A: Aurífero

Fuente: Revista Teoría y acción del Mundo Minero
Elaboración propia

Equipos que utilizan las empresas mineras

MÁQUINAS	
Cargadores frontales	Camiones de bajo perfil
Cargadores con cadena	Perforadoras rotativas
Portaherramientas integrales	Compresoras
Excavadoras hidráulicas	Remolcadores
Excavadoras de ruedas	Camiones fuera de carretera
Tractores de rueda	Cargadores de bajo perfil
MOTORES	
Grupos electrógenos Diesel	Grupos electrógenos Gas

Fuente: Ferreyros S.A.A.
Elaboración propia

Anexo 11: Análisis Económico “Camión de 150 toneladas”

Análisis de Camiones de 150 toneladas			
Capacidad de camiones	150		Ton
Cantidad de tierra removida por camión por día	1000		Ton
Número de viajes por camión en el día	7		Viajes
Cantidad de tierra removida por día	60000	90000	Ton
Número de camiones	60	90	unidades
Política de mantenimiento por camión	3		Años
Número de intercambiadores para mantenimiento por año	20	30	Unidades
Número aproximado de intercambiadores por mes por proyecto	2	3	Unidades
Número de proyectos	10		Proyectos
Cantidad total de intercambiadores por mes	20	30	Unidades
Costo aproximado por intercambiador	5000		US\$
Ingreso total	100000	150000	US\$
Costo	66667	100000	US\$
Ganancias	33333	50000	US\$

Elaboración propia



Anexo 12: Tablas Demanda Histórica

Intercambiadores para mantenimiento o reparación – Año 2006

	2006												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Camiones	1	2	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	20
Palas	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	15
Excavadoras	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	10
Cargadores frontales	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
Perforadoras	1	0	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	8
Manipuladores de llantas	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Intercambiadores para mantenimiento o reparación – Año 2007

	2007												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Camiones	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	20
Palas	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	15
Excavadoras	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	10
Cargadores frontales	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
Perforadoras	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	7
Manipuladores de llantas	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Intercambiadores para mantenimiento o reparación – Año 2008

	2008												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Camiones	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	20
Palas	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	15
Excavadoras	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	10
Cargadores frontales	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
Perforadoras	2	0	1	0	2	0	1	0	1	0	1	0	8
Manipuladores de llantas	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Intercambiadores para mantenimiento o reparación – Año 2009

	2009												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Camiones	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	20
Palas	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	15
Excavadoras	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	10
Cargadores frontales	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	6
Perforadoras	1	0	1	0	2	0	2	0	1	0	1	0	8
Manipuladores de llantas	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	4

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Anexo 13: Inicio de operaciones de Proyectos Mineros**Proyectos mineros de la Región Cajamarca – Inicio de operaciones**

NOMBRE DEL PROYECTO	UBICACIÓN	ETAPA	MINERAL	INICIO DE OPERACIONES
Galeno	Cajamarca	EIA	Cobre	2012
Michiquillay	Cajamarca	EXPL	Cobre	2016
La Granja	Cajamarca	EXPL	Cobre	2014
Las Vigas	Cajamarca	EXPL	Cobre	Por definir
La Zanja	Cajamarca	Cons	Oro	2010 (Julio)
Conga	Cajamarca	EF	Oro	2011
Chaquicocha	Cajamarca	EXPL	Oro	Por definir
Tantahuatay	Cajamarca	EXPL	Oro	2010
Hilórico	Cajamarca	EXPL	Oro	Por definir
Shahuindo	Cajamarca	EXPL	Oro	Por definir
Sinchao	Cajamarca	EXPL	Oro	Por definir
Los Alizos	Cajamarca	EXPL	Cobre / Oro	Por definir
Cerro Corona	Cajamarca	EXPL	Cobre / Oro	2010

Fuente: Las Minas del Perú – Top Mining Companies in Peru (Proyectos y prospectos)
Elaboración propia

Anexo 14: Demanda Proyectada

Demanda proyectada - 2010

Demanda Proyectada	2010												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	1	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	20
Palas	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	15
Excavadoras	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	10
Cargadores frontales	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	6
Perforadoras	1	2	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	8
Manipuladores de llantas	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	4

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2011

Demanda Proyectada	2011												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	20
Palas	5	3	4	4	5	3	4	6	4	4	4	5	51
Excavadoras	3	1	1	2	3	3	4	3	4	4	4	3	35
Cargadores frontales	0	1	3	1	1	1	2	4	1	0	3	4	21
Perforadoras	3	3	5	1	0	2	3	2	3	2	2	2	28
Manipuladores de llantas	3	1	0	1	0	1	1	2	1	2	1	1	14

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2012

Demanda Proyectada	2012												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	2	2	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	20
Palas	6	6	7	7	8	6	6	8	5	6	5	5	75
Excavadoras	5	1	2	3	5	5	5	4	5	5	5	5	50
Cargadores frontales	1	0	4	1	1	2	4	4	4	1	4	4	30
Perforadoras	7	4	5	3	4	1	5	2	4	1	1	3	40
Manipuladores de llantas	3	1	1	1	1	0	3	3	2	2	1	2	20

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2013

Demanda Proyectada	2013												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	5	5	4	4	6	5	6	6	8	6	7	8	70
Palas	7	10	10	7	7	7	6	11	6	7	6	6	90
Excavadoras	6	1	5	1	6	6	6	5	6	6	6	6	60
Cargadores frontales	5	0	5	1	0	2	4	6	5	1	5	2	36
Perforadoras	9	7	1	3	7	8	2	4	2	3	1	1	48
Manipuladores de llantas	1	1	3	1	5	0	4	1	2	5	0	1	24

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2014

Demanda Proyectada	2014												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Total													
Camiones	5	10	9	8	10	5	9	10	9	7	10	8	100
Palas	8	9	9	8	7	7	7	9	7	7	6	6	90
Excavadoras	5	3	6	1	6	5	6	5	6	6	6	5	60
Cargadores frontales	5	1	3	2	2	1	4	4	5	0	6	3	36
Perforadoras	9	6	3	3	4	6	2	4	2	5	2	2	48
Manipuladores de llantas	2	1	3	3	2	1	2	2	2	5	0	1	24

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2015

Demanda Proyectada	2015												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Total													
Camiones	8	11	9	10	11	8	10	12	11	8	11	11	120
Palas	9	12	9	8	9	10	8	9	8	9	7	7	105
Excavadoras	6	4	5	3	7	6	6	7	6	7	7	6	70
Cargadores frontales	6	0	4	1	2	1	5	6	6	2	5	4	42
Perforadoras	12	5	3	7	6	8	2	4	1	6	1	1	56
Manipuladores de llantas	2	1	4	2	3	2	3	4	1	5	0	1	28

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2016

Demanda Proyectada	2016												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Total													
Camiones	9	9	8	9	12	9	9	12	11	9	11	12	120
Palas	8	11	10	8	11	8	9	9	7	10	7	7	105
Excavadoras	6	3	4	4	7	6	7	7	7	6	7	6	70
Cargadores frontales	7	1	5	1	1	2	6	4	6	1	4	4	42
Perforadoras	11	5	1	6	6	7	4	6	1	6	1	2	56
Manipuladores de llantas	2	2	4	2	3	3	3	3	1	4	0	1	28

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2017

Demanda Proyectada	2017												
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
Total													
Camiones	11	10	10	11	14	10	13	12	11	11	13	14	140
Palas	9	12	10	10	12	11	11	9	8	12	8	8	120
Excavadoras	6	4	6	5	7	8	8	8	8	6	8	6	80
Cargadores frontales	8	3	5	1	2	2	6	3	6	3	5	4	48
Perforadoras	11	4	3	6	7	7	6	3	3	7	3	4	64
Manipuladores de llantas	4	1	5	1	3	3	2	5	3	4	0	1	32

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2018

Demanda Proyectada	2018												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	12	8	13	11	12	12	11	12	12	10	14	13	140
Palas	11	12	13	13	12	11	13	12	11	11	11	11	141
Excavadoras	8	4	8	4	8	9	9	9	10	7	10	9	95
Cargadores frontales	7	4	6	3	2	2	6	5	7	5	6	4	57
Perforadoras	11	7	6	7	4	9	4	5	4	8	5	6	76
Manipuladores de llantas	3	1	4	3	3	3	5	3	5	4	2	2	38

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2019

Demanda Proyectada	2019												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	12	11	14	14	13	13	12	14	12	14	16	15	160
Palas	11	13	14	17	16	13	16	14	15	14	14	14	171
Excavadoras	11	5	10	6	11	11	12	10	12	6	11	10	115
Cargadores frontales	7	5	6	4	4	6	5	3	10	5	8	6	69
Perforadoras	10	9	9	8	4	9	7	7	4	6	8	11	92
Manipuladores de llantas	6	0	5	4	3	3	4	3	6	6	2	4	46

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2020

Demanda Proyectada	2020												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	14	11	17	13	17	17	14	14	16	15	18	14	180
Palas	14	15	16	21	18	18	17	16	20	16	15	15	201
Excavadoras	13	8	12	4	13	13	14	13	14	6	14	11	135
Cargadores frontales	7	4	5	6	8	9	9	2	8	6	11	6	81
Perforadoras	12	11	10	10	5	11	7	7	6	6	9	14	108
Manipuladores de llantas	8	1	5	7	6	3	2	2	6	4	6	4	54

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2021

Demanda Proyectada	2021												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	18	15	19	14	18	18	21	19	20	21	22	15	220
Palas	14	18	16	19	19	18	22	18	20	15	16	15	210
Excavadoras	13	8	11	8	14	11	11	14	14	9	14	13	140
Cargadores frontales	6	6	6	10	7	10	9	3	8	4	10	5	84
Perforadoras	14	11	13	12	5	10	9	3	8	6	9	12	112
Manipuladores de llantas	7	0	7	4	4	7	2	2	8	4	3	8	56

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2022

Demanda Proyectada	2022												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	24	22	25	19	20	23	24	24	22	25	25	17	270
Palas	14	18	15	20	18	17	22	20	22	15	15	14	210
Excavadoras	14	9	9	8	14	11	11	13	14	10	14	13	140
Cargadores frontales	7	6	3	12	8	12	8	1	7	5	8	7	84
Perforadoras	12	9	15	14	7	12	9	2	7	5	8	12	112
Manipuladores de llantas	11	0	5	3	4	9	1	0	11	1	3	8	56

Elaboración propia

Demanda proyectada – 2023

Demanda Proyectada	2023												Total
	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	
Total													
Camiones	27	25	27	18	24	25	25	25	24	22	22	16	280
Palas	14	21	15	18	21	17	24	17	19	15	15	14	210
Excavadoras	13	11	11	9	14	8	8	13	14	12	14	13	140
Cargadores frontales	4	4	6	12	10	12	11	2	5	3	11	4	84
Perforadoras	13	8	15	13	4	8	10	2	9	8	10	12	112
Manipuladores de llantas	7	0	8	2	3	10	0	1	11	2	2	10	56

Elaboración propia



Anexo 15: Datos de la empresa Radiadores Fortaleza S.A.

Datos Generales Radiadores Fortaleza S.A.

Nombre de la empresa	Radiadores Fortaleza S.A.
Actividad	Fabricación y comercialización de Intercambiadores de Calor
Sector	Minería e Industria
Productos comercializados	<p>Fabricación de intercambiadores de calor para diversos equipos, maquinarias y automotores de cualquier marca.</p> <p>Fabricación de radiadores para transporte público y de carga.</p> <p>Fabricación de radiadores para maquinaria pesada.</p> <p>Fabricación de radiadores de secado para la agroindustria e industria textil.</p> <p>Fabricación de radiadores para tracto camiones, motoexcavadoras, tractores, camiones mineros, etc.</p> <p>Fabricación de radiadores para grupos electrógenos, pozos petroleros.</p> <p>Fabricación de enfriadores de haz tubular.</p>

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia



Anexo 16: Oferta Histórica

Resultados del año 2006

Como se aprecia en la Tabla *Resultados año 2006*, las reparaciones se iniciaron en el mes de Octubre en ese año. Los meses anteriores fueron de promoción y de preparación en el servicio. Se trabajó en la forma de hacer conocido el servicio, así como en los conocimientos necesarios para poder ofrecerlo, tanto en tiempo, calidad, y servicio al cliente.

- Se realizaron 4 reparaciones en total en el mes de Octubre.
- En su gran mayoría fueron reparaciones a camiones de 150 y 200 toneladas.
- En el mes de Noviembre no hubo reparaciones. Esto pudo haber sido por la falta de recursos o de tiempo para realizar ambas actividades: fabricación y reparaciones.
- En el mes de Diciembre se logró realizar 4 reparaciones en total, dos camiones de cada tipo. Fue una buena cifra para el cierre del año en la empresa si se considera que se iniciaron las reparaciones dos meses antes.

Analizando las cifras del año, se obtiene lo siguiente:

- El número total de reparaciones en el año fue de 8.
- El número promedio de reparaciones al mes fue de 3 al mes, considerando los 3 últimos meses del año.
- El máximo de reparaciones por mes fue de 4, al igual que el mínimo.
- Los datos son referenciales ya que el año no fue un año normal. No se trabajaron órdenes los otros 9 meses del año. Y los meses en los que sí se trabajó, el número promedio de reparaciones fue bastante alto (como se verá más adelante, el número de reparaciones promedio por mes es un poco menor, considerando una sola compañía minera como cliente). Esto fue producto de la oferta innovadora que se presentaba.

Resultados año 2006

	2006												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Cargadores frontales										1			1
Camiones 150 Ton										1		2	3
Camiones 200 Ton										2		2	4
Total										4	0	4	8
Promedio mensual													3
Máximo anual													4
Mínimo anual													4

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Resultados del año 2007

Como se aprecia en la Tabla *Resultados año 2007*, el año si fue trabajado en su totalidad. Hubo algunos meses en los que no hubo trabajo de reparaciones (en los meses de Marzo, Junio y Julio).

- En los dos primeros meses del año se realizaron 5 reparaciones, en su mayoría fueron reparaciones para radiadores de camiones de 150 y 200 toneladas, solo hubo una reparación para cargadores frontales.
- No hubo reparaciones en el mes de marzo.
- En los dos siguientes meses, hubo 8 reparaciones en total. En su mayoría fueron reparaciones para camiones mineros de 150 y 200 toneladas. Solo hubo una reparación de un cargador frontal.
- Hubo dos meses en donde no se realizaron reparaciones.
- Los últimos 5 meses del año hubo un total de 10 reparaciones, con un total de 2 reparaciones por mes en ese período. En su totalidad fueron reparaciones a camiones mineros de 150 y 200 toneladas.

Analizando las cifras de este año se obtiene lo siguiente:

- El número de reparaciones en total en el año fue de 23.
- El número de reparaciones promedio al mes fue de 3, considerando los 3 meses del año que no se realizaron reparaciones.
- El número máximo de reparaciones se dio en el mes de Mayo, con un total de 5 reparaciones, de las cuales, 4 fueron para camiones mineros de 150 y 20 toneladas y solo una reparación de un cargador frontal.
- El número mínimo de reparaciones fue de 1, cantidad que se dio en el mes de Diciembre. Fue una reparación aun camión de 200 toneladas.
- Estos datos son más precisos, ya que se trabajó todo el año. Además, se afianzó la confianza con la empresa minera con la que se trabajaba.

Resultados año 2007

	2007												Total	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
Cargadores frontales		1			1									2
Camiones 150 Ton	1	1		1	2			0	2	1	2	0		10
Camiones 200 Ton	1	1		2	2			2	1	1	0	1		11
Total	2	3	0	3	5	0	0	2	3	2	2	1		23
Promedio mensual														2
Máximo anual														5
Mínimo anual														1

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Resultados del año 2008

Como se muestra en la Tabla N° 45, el año fue trabajado también en su totalidad. A diferencia de los otros años, solo hubo un mes sin reparaciones.

- En la primera mitad del año se repararon 19 intercambiadores, en su gran mayoría fueron camiones mineros de 150 y 200 toneladas. Esta vez se realizaron más trabajos para cargadores frontales, con un total de 3 enfriadores. El promedio de radiadores reparados por mes fue de 3 en ese período.
- En la segunda mitad del año se repararon 20 intercambiadores, su gran mayoría fueron camiones de 150 y 200 toneladas. En esta mitad también se trabajaron otros 4 enfriadores de cargadores frontales. El promedio de radiadores reparados por mes en ese período fue de 4.

Analizando las cifras de este año, se obtiene lo siguiente:

- El número total de reparaciones al año fue de 39.
- El promedio de reparaciones mensuales fue de 3, considerando el mes del año que no se realizaron reparaciones.
- El número máximo de reparaciones en el año se dio en Mayo, Octubre y Noviembre, con un total de 5 en cada una. Esta vez, la cantidad de reparaciones se repartió equitativamente entre los tres tipos de vehículos estudiados.
- El número mínimo de reparaciones fue de 2, la cual se dio en los meses de Enero, Febrero y Diciembre, siendo en su totalidad reparaciones de camiones mineros de 1250 y 200 toneladas.
- Cabe resaltar que en este año, los trabajos se realizaban para dos empresas del sector minero.

Resultados año 2008

	2008												Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	
Cargadores frontales			1		2			2		2			7
Camiones 150 Ton	2	0	1	2	2	1		1		3	2	1	15
Camiones 200 Ton	0	2	1	2	1	2		2	3		3	1	17
Total	2	2	3	4	5	3	0	5	3	5	5	2	39
Promedio mensual													3
Máximo anual													5
Mínimo anual													2

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Resultados del año 2009

Como se muestra en la Tabla N° 46, este año fue trabajado también en su totalidad. Únicamente hubo un mes en el que no se realizaron reparaciones. Cabe resaltar que los datos del 2009 están

calculados hasta el mes de Octubre. Los dos últimos meses del presente año no fueron tomados en cuenta.

- El primer mes tuvo 12 reparaciones en total. Esta vez, los mayores números recayeron sobre los cargadores frontales, los cuales tuvieron un total de 7 reparaciones.
- Luego, en el mes de Febrero, no hubo reparaciones realizadas.
- Luego vino un período de 10 meses ininterrumpidos, en donde se logró la cuota más grande de todos los años. Con un promedio de 8 reparaciones mensuales en el período, las reparaciones fueron equitativas en los tres tipos de vehículos estudiados.

Analizando los resultados, se obtiene lo siguiente:

- El número total de reparaciones fue de 75.
- El promedio de reparaciones mensuales fue de 8, considerando el mes en el que no hubo reparaciones.
- El máximo número de reparaciones se dio en el mes de Setiembre, con un total de 18 reparaciones. La cuota más alta la dieron los camiones de 150 y 200 toneladas, con un total de 15 reparaciones en dicho mes.
- El número mínimo de reparaciones en el año fue de 1, cantidad que se dio en los meses de Marzo y Abril. Fueron reparaciones realizadas a camiones mineros de 150 y 200 toneladas.
- Este año, también se realizaron trabajos para dos empresas mineras.

Resultados año 2009

	2009												Total	
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic		
Cargadores frontales	7					8		2	3	2				22
Camiones 150 Ton	3		1		5	1	4	1	6	4				25
Camiones 200 Ton	2			1		4	4	2	9	6				28
Total	12	0	1	1	5	13	8	5	18	12				75
Promedio mensual													8	
Máximo anual													18	
Mínimo anual													1	

Fuente: Radiadores Fortaleza S.A.
Elaboración propia

Anexo 17: Análisis de estacionalidad de la oferta

		CANTIDAD
2007	Enero	2
	Febrero	3
	Marzo	0
	Abril	3
	Mayo	5
	Junio	0
	Julio	0
	Agosto	2
	Septiembre	3
	Octubre	2
	Noviembre	2
	Diciembre	1
2008	Enero	2
	Febrero	2
	Marzo	3
	Abril	4
	Mayo	5
	Junio	3
	Julio	0
	Agosto	5
	Septiembre	3
	Octubre	5
	Noviembre	5
	Diciembre	2
2009	Enero	12
	Febrero	0
	Marzo	1
	Abril	1
	Mayo	5
	Junio	13
	Julio	8
	Agosto	5
	Septiembre	18
	Octubre	12
	Noviembre	13
	Diciembre	15

A continuación se muestra la oferta desde el 2007 hasta el 2009 inclusive.

Para saber si esta demanda tiene algún tipo de estacionalidad, se debe observar el gráfico de tendencias por mes elaborado. Dependiendo de la tendencia que se observe, se determinará si existe algún tipo de estacionalidad.



Como se puede apreciar en el gráfico, la tendencia es ascendente. No se logra apreciar algún tipo de patrón estacional. Las subidas o bajadas son aleatorias, no se da en todos los períodos.

Para una mayor precisión, se procedió a agrupar los datos. Primero en tercios de año, luego en cuartos de año y por último en semestres. También se deseaba ver si se desarrollaba algún tipo de tendencia estacional.

Agrupación en tercios de año

Cuando la data se agrupo en trimestres, se observó una tendencia creciente. Esto es coherente debido al incremento antes citado como consecuencia de la inclusión de la segunda minera. Por otro lado, con el paso de los meses, a partir de los trabajos desarrollados por la empresa, se incrementó la confiabilidad de las reparaciones, lo que significó un aumento de trabajos mes a mes. En la gráfica se pueda apreciar la inexistencia de tendencias estacionales.

Agrupación en tercios de año y gráfica

Año	Tercios	Cantidad
2007	1	8
	2	7
	3	8
2008	1	11
	2	13
	3	15
2009	1	14
	2	31
	3	58



Para tener una mayor certeza en el análisis, se halló un factor estacional para poder descargar los datos de la tendencia estacional. A continuación se muestra la forma en la que se hallaron los factores estacionales por tercio de año.

Factor estacional – Tercios de año

Tercio	Promedio de 3 años	Factor estacional
1	11	0.60
2	17	0.93
3	27	1.47
Total	55	
Promedio Global	18.33	

Luego, la oferta queda sin el efecto de la estacionalidad. Los datos de la oferta sin carga estacional se muestran a continuación.

Oferta sin carga estacional – Tercios de años

Año	Tercios	Cantidad	Real
2007	1	8	13.33
	2	7	7.55
	3	8	5.43
2008	1	11	18.33
	2	13	14.02
	3	15	10.19
2009	1	14	23.33
	2	31	33.43
	3	58	39.38

Cuando la oferta es desafectada de estacionalidad, la gráfica resultante debería mostrar una tendencia casi constante. En este caso, la gráfica de la oferta sin estacionalidad sigue mostrando

una tendencia creciente en su mayoría. Por lo tanto, no hay estacionalidad cuando se agrupa por tercios de años.

Gráfica de oferta sin carga estacional – Tercios de año



Agrupación en cuartos de año

Se observó la misma situación que en la agrupación por tercios de año. Se logra apreciar un incremento casi constante de la oferta de radiadores. No hay tendencias estacionales.

Agrupación en cuartos de año y gráfica

Año	Cuartos	Cantidad
2007	1	5
	2	8
	3	5
	4	5
2008	1	7
	2	12
	3	8
	4	12
2009	1	13
	2	19
	3	31
	4	40



Para tener una mayor certeza en el análisis, se halló un factor estacional para poder descargar los datos de la tendencia estacional. A continuación se muestra la forma en la que se hallaron los factores estacionales por cuarto de año.

Factor estacional – Cuartos de año

Cuarto	Promedio de 3 años	Factor estacional
1	8.33	0.61
2	13.00	0.95
3	14.67	1.07
4	19.00	1.38
Total	55	
Promedio Global	13.75	

Luego, la oferta queda sin el efecto de la estacionalidad. Los datos de la oferta sin carga estacional se muestran a continuación.

Oferta sin carga estacional – Cuartos de años

Año	Cuartos	Cantidad	Real
2007	1	5	8.25
	2	8	8.46
	3	5	4.69
	4	5	3.62
2008	1	7	11.55
	2	12	12.69
	3	8	7.50
	4	12	8.68
2009	1	13	21.45
	2	19	20.10
	3	31	29.06
	4	40	28.95

Cuando la oferta es desafectada de estacionalidad, la gráfica resultante debería mostrar una tendencia casi constante. En este caso, la gráfica de la oferta sin estacionalidad sigue mostrando una tendencia creciente en su mayoría. Por lo tanto, no hay estacionalidad cuando se agrupa por cuartos de años.

Gráfica de oferta sin carga estacional – Cuartos de año



Agrupación en semestres

Se observó la misma situación que en la agrupación por tercios de año y por cuartos de año. Se logra apreciar un incremento casi constante de la oferta de radiadores. No hay tendencias estacionales.

Agrupación en semestres y gráfica

Año	Semestre	Cantidad
2007	1	13
	2	10
2008	1	19
	2	20
2009	1	32
	2	71



Para tener una mayor certeza en el análisis, se halló un factor estacional para poder descargar los datos de la tendencia estacional. A continuación se muestra la forma en la que se hallaron los factores estacionales por semestre.

Factor estacional – Semestres

Semestre	Promedio de 3 años	Factor estacional
1	21.33	0.78
2	33.67	1.22
Total	55	
Promedio Global	27.5	

Luego, la oferta queda sin el efecto de la estacionalidad. Los datos de la oferta sin carga estacional se muestran a continuación.

Oferta sin carga estacional – Semestres

Año	Semestre	Cantidad	Real
2007	1	13	16.76
	2	10	8.17
2008	1	19	24.49
	2	20	16.34
2009	1	32	41.25
	2	71	58.00

Cuando la oferta es desafectada de estacionalidad, la gráfica resultante debería mostrar una tendencia casi constante. En este caso, la gráfica de la oferta sin estacionalidad sigue mostrando una tendencia creciente en su mayoría. Por lo tanto, no hay estacionalidad cuando se agrupa por semestres.

Gráfica de oferta sin carga estacional – Semestres



A partir de todo este análisis, se puede determinar que **no existe estacionalidad en los datos de oferta obtenidos.**

Anexo 18: Análisis de Ajuste de tendencias de la oferta

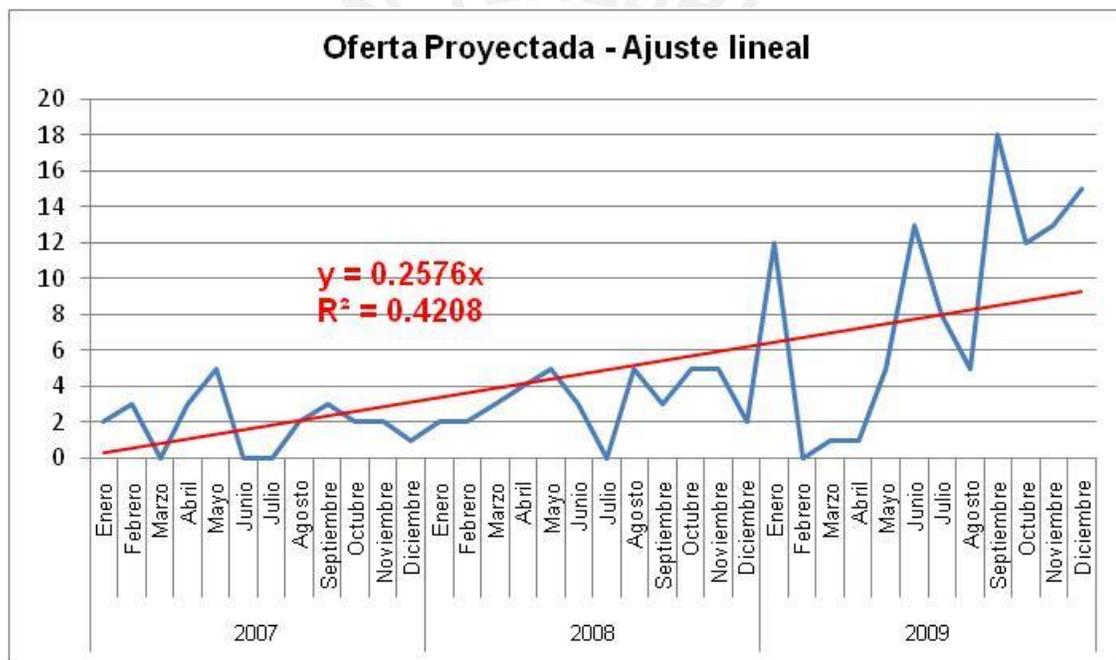
A continuación se muestra el análisis del ajuste de la oferta. Esto se realiza para poder hallar una ecuación que permita encontrar los valores de oferta proyectados en los siguientes períodos considerados dentro del horizonte de estudio (esto es hasta el año 2023).

Se procedió a ajustar a distintos tipo de tendencia. A continuación se muestran los gráficos y las tendencias.

Ajuste lineal

Primero se realizó un ajuste lineal. Para ello se gráfico la oferta normal y luego se ajustó a una tendencia lineal. El gráfico resultante fue el que se muestra a continuación.

Ajuste Lineal de la Oferta (2007-2009)



El gráfico resultante también muestra la ecuación que se obtiene del ajuste y el valor de correlación cuadrático.

Ecuación de tendencia lineal

$$y = 0.2576x$$

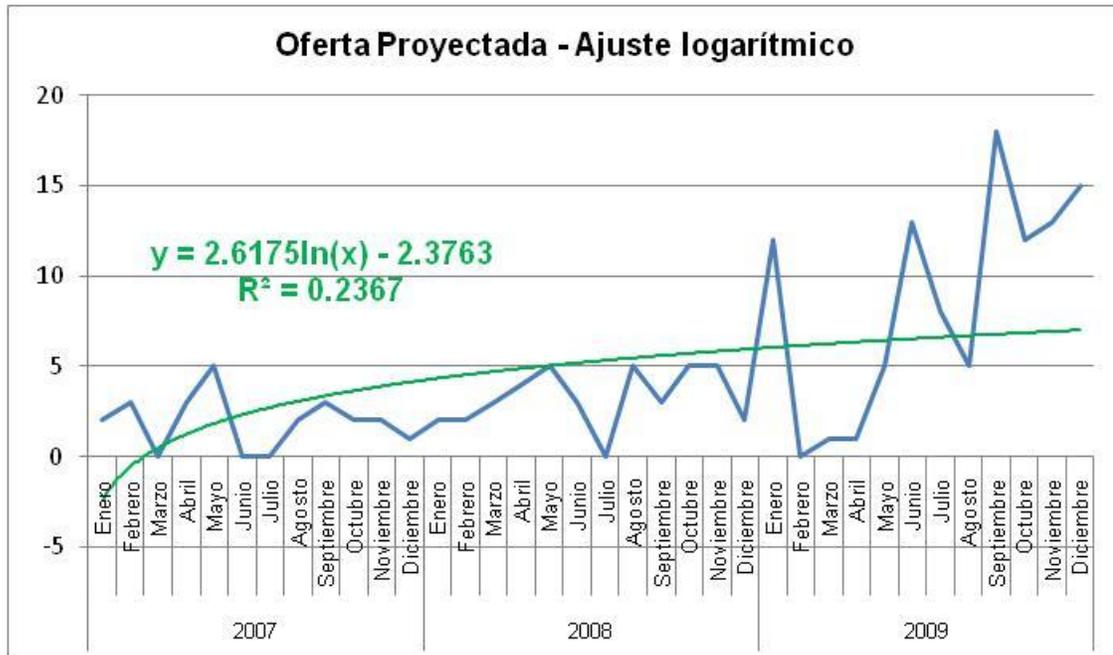
Valor de correlación cuadrático

$$R^2 = 0.4208$$

Ajuste logarítmico

Luego se realizó un ajuste logarítmico. Para ello se graficó la oferta normal y luego se ajustó a una tendencia logarítmica. El gráfico resultante fue el que se muestra a continuación.

Ajuste Logarítmico de la Oferta (2007-2009)



El gráfico resultante también muestra la ecuación que se obtiene del ajuste y el valor de correlación cuadrático.

Ecuación de tendencia logarítmica

$$y = 2.6175 \ln(x) - 2.3763$$

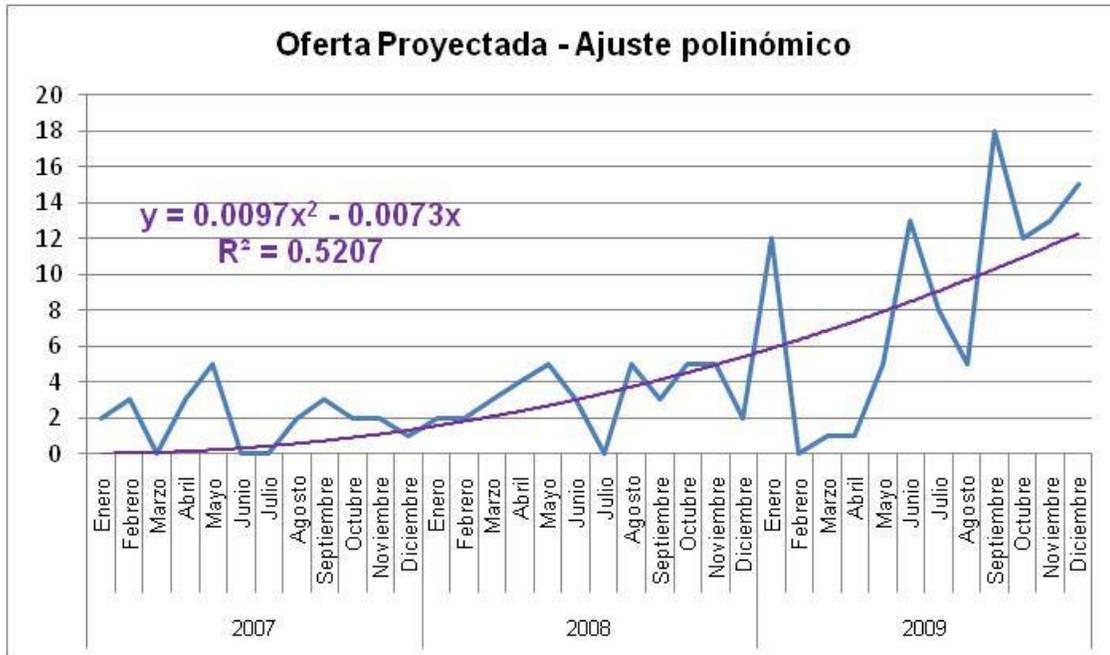
Valor de correlación cuadrático

$$R^2 = 0.2367$$

Ajuste polinómico

Luego se realizó un ajuste polinómico. Para ello se graficó la oferta normal y luego se ajustó a una tendencia polinómica. El gráfico resultante fue el que se muestra a continuación.

Ajuste Polinómico de la Oferta (2007-2009)



El gráfico resultante también muestra la ecuación que se obtiene del ajuste y el valor de correlación cuadrático.

Ecuación de tendencia polinómica

$$y = 0.0097 x^2 - 0.0073x$$

Valor de correlación cuadrático

$$R^2 = 0.5207$$

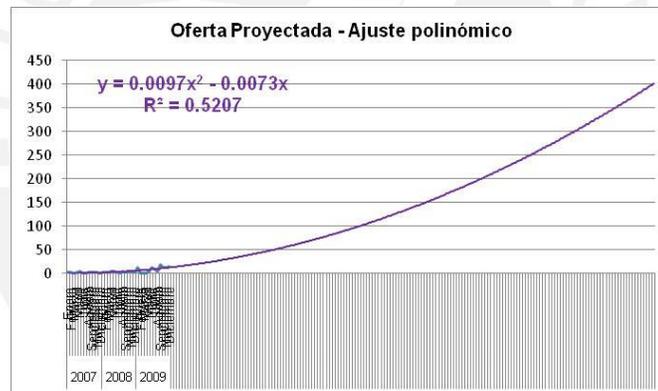
Se tienen varios valores de R^2 . Como resultado del análisis, el mayor valor de R^2 es el que nos dará el mejor ajuste.

Luego se procedió a ver cuál de todos se asemeja mejor a la realidad de la oferta de radiadores. Algunos datos para contrastar los obtenidos por los métodos de ajuste son los siguientes:

Año	Promedio mensual
2007	2
2008	3
2009	8

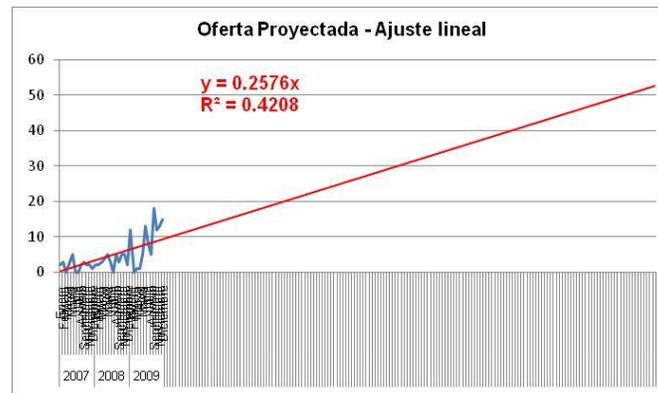
Se conoce también que el promedio mensual de todos estos años ha sido de 4 intercambiadores reparados por mes. Por lo tanto, los resultados deben asemejarse a estos valores al ser extrapolados. Además, el resultado más alto de todos los meses fue de 18 radiadores, cantidad máxima que puede ser lograda debido a la capacidad de la planta.

En el Gráfico *Extrapolación del ajuste polinómico de la Oferta (2007-2009)* se observa la extrapolación de los datos ajustados polinómicamente hasta Diciembre del año 2023. Observamos que se llegaría a un aproximado de 400 radiadores por mes, lo cual es imposible de lograr. Por esta razón, no podría ser aceptado este método de ajuste.



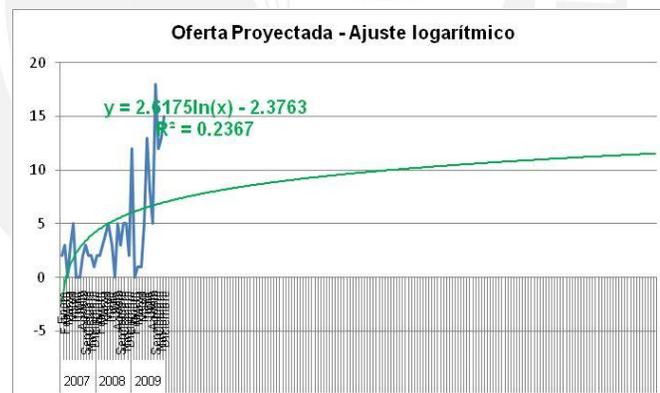
Extrapolación del ajuste polinómico de la Oferta (2007-2009)
Elaboración propia

En el Gráfico *Extrapolación del ajuste lineal de la Oferta (2007-2009)* se observa la extrapolación de los datos ajustados linealmente hasta Diciembre del año 2023. Observamos que se llegaría a un aproximado de 55 radiadores por mes, lo cual implicaría un crecimiento alto que no se ajusta a la realidad de la oferta de radiadores (donde el mayor de todos los resultados fue de 18 radiadores).



Extrapolación del ajuste lineal de la Oferta (2007-2009)
Elaboración propia

En el Gráfico *Extrapolación del ajuste logarítmico de la Oferta (2007-2009)* se observa la extrapolación de los datos ajustados logarítmicamente hasta Diciembre del año 2023. Observamos que se llegaría a un aproximado de 12 radiadores por mes, cantidad aceptable y real, ya que se asemeja a la cantidad de radiadores promedio por mes y, revisando la oferta mensual obtenida estos años, se observa que hay varios meses con 12 radiadores reparados.



Extrapolación del ajuste logarítmico de la Oferta (2007-2009)
Elaboración propia

A continuación se muestra una tabla con los valores extrapolados en el año 2023, es decir, la cantidad a la cual se llegaría en el último mes del horizonte de análisis.

Método	Cantidad extrapolada al 2023
Lineal	55
Logarítmico	12
Polinómico	400

Vemos que las cantidades del método lineal y del método polinómico son bastante elevadas (muy alejadas de la realidad de la capacidad de la planta). Por el contrario, la cantidad lograda al año 2023 con el método logarítmico es mucho más cercana a la realidad.

Por lo tanto, luego de todos los análisis, se puede llegar a la conclusión que **el mejor método de ajuste y el que proporciona resultados más cercanos a la realidad es el método logarítmico.**



Anexo 19: Tablas Oferta Proyectada (Radiadores Fortaleza S.A., Competencia Grande, Competencia Pequeña)

Oferta proyectada al año 2023 – Radiadores Fortaleza S.A.

OFERTA DE RADIADORES FORTALEZA														
MES/AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	7	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
Febrero	7	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
Marzo	7	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
Abril	7	8	9	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11
Mayo	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Junio	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Julio	7	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Agosto	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	11
Septiembre	8	8	9	9	9	10	10	10	11	11	11	11	11	12
Octubre	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12
Noviembre	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12
Diciembre	8	8	9	9	10	10	10	10	11	11	11	11	11	12

Elaboración propia

En la Tabla *Oferta proyectada al año 2023 – competencia grande* se muestra la oferta de la competencia grande. Esta competencia está conformada por las empresas que proveen los equipos nuevos a las empresas y los cuales prestan un servicio de mantenimiento eventual. Se ha considerado que esta oferta representa el 10% de la oferta de Radiadores Fortaleza. Esto es porque el servicio depende de la garantía de los equipos. Además, este servicio de mantenimiento se hace a la totalidad del equipo y no se centra específicamente en los intercambiadores de calor.

Oferta proyectada al año 2023 – Competencia grande

OFERTA COMPETENCIA GRANDE														
MES/AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Febrero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Marzo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Abril	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mayo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Junio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Julio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Agosto	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Septiembre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Octubre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Noviembre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Diciembre	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Elaboración propia

En la Tabla *Oferta proyectada al año 2023 – competencia pequeña* se muestra la oferta de la competencia pequeña. Esta competencia está conformada por los pequeños talleres que brindan servicios pequeños muy esporádicos. Se está considerando como un 5% de la oferta de

Radiadores Fortaleza. Esto debido a lo esporádico de la oferta. Además, se está considerando un ligero crecimiento, contemplando la posibilidad de una mejora en el servicio de estos talleres con el paso de los años.

Oferta proyectada al año 2023 – Competencia pequeña

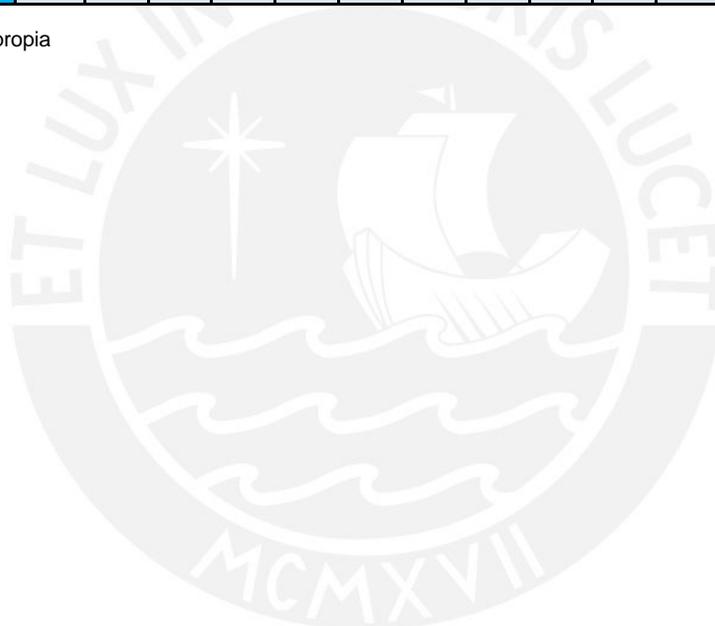
OFERTA COMPETENCIA PEQUEÑA														
MES/AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Febrero	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Marzo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Abril	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Mayo	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
Junio	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Julio	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Agosto	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Septiembre	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Octubre	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Noviembre	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Diciembre	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Elaboración propia

Anexo 20: Porcentajes de demanda insatisfecha a tomar**Porcentaje de Demanda Insatisfecha a tomar**

PORCENTAJE DE DEMANDA INSATISFECHA A TOMAR														
MES / AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Febrero	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Marzo	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Abril	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Mayo	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Junio	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Julio	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Agosto	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Septiembre	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Octubre	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Noviembre	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%
Diciembre	100%	80%	50%	36%	40%	40%	50%	50%	50%	45%	40%	40%	40%	41%

Elaboración propia



Anexo 21: Criterios de Macrolocalización

Criterios de Macrolocalización

FACTOR	CRITERIO	
Comercial	C1	Proximidad a mineras
	C2	Facilidad de abastecimiento
Laboral	L1	Disponibilidad de mano de obra local
	L2	Clima sindical
Infraestructura	I1	Servicios de alcantarillado y desagüe
	I2	Comunicaciones
Operacionales	O1	Estado de vías de transporte
	O2	Cantidad de vías de transporte
Sociales	S1	Servicios Médicos
	S2	Seguridad Pública

Elaboración propia



Anexo 22: Matriz de comparaciones pareadas para criterios de Macrolocalización

Se busca determinar los porcentajes de ponderación para los siguientes criterios definidos como relevantes en la determinación de la macrolocalización.

Criterios de Macrolocalización

FACTOR	CRITERIO
Comercial	C1 Proximidad a mineras
	C2 Facilidad de abastecimiento
Laboral	L1 Disponibilidad de mano de obra local
	L2 Clima sindical
Infraestructura	I1 Servicios de alcantarillado y desagüe
	I2 Comunicaciones
Operacionales	O1 Estado de vías de transporte
	O2 Cantidad de vías de transporte
Sociales	S1 Servicios Médicos
	S2 Seguridad Pública

Se emplea la siguiente escala de valores que van del 1 al 9 para calificar las comparaciones entre factores.

Escala de Calificación

Planteamiento verbal de la Preferencia	Calificación numérica
Igualmente preferible	1
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Moderadamente preferible	3
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Fuertemente preferible	5
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Muy fuertemente preferible	7
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Extremadamente preferible	9

Se plantea entonces la matriz de comparaciones pareadas de tamaño seis por seis. Se evalúa cada contraste entre criterios con las valoraciones de la escala de calificación, cumpliéndose para las comparaciones pareadas que $a_{ij} \times a_{ji} = 1$, por lo tanto, asignado el valor “x” para la celda a_{ij} automáticamente se asigna a la celda transversal a_{ji} el valor de “1/x”.

Una vez evaluados todos, se calcula la sumatoria por columnas y se procede a plantear la matriz de comparaciones pareadas normalizada que se obtiene al dividir cada celda por la sumatoria de su columna respectiva. De la matriz de comparaciones pareadas normalizada se obtiene las ponderaciones para cada criterio como el promedio simple de su fila correspondiente.

Matriz de comparaciones pareadas

	C1	C2	L1	L2	I1	I2	O1	O2	S1	S2
C1	1	7	1	5	7	7	5	5	9	9
C2	0.14	1	1	1	1	1	1	1	1	1
L1	1	1	1	5	7	7	3	3	7	7
L2	0.2	1	0.2	1	5	5	3	3	5	5
I1	0.14	1	0.14	0.2	1	1	1	1	1	1
I2	0.14	1	0.14	0.2	1	1	1	1	5	5
O1	0.2	1	0.33	0.33	1	1	1	1	7	7
O2	0.2	1	0.33	0.33	1	1	1	1	7	7
S1	0.11	1	0.14	0.2	1	0.2	0.14	0.14	1	1
S2	0.11	1	0.14	0.2	1	0.2	0.14	0.14	1	1
	3.25	16	4.44	13.5	26	24.4	16.3	16.3	44	44

Matriz de comparaciones pareadas normalizada

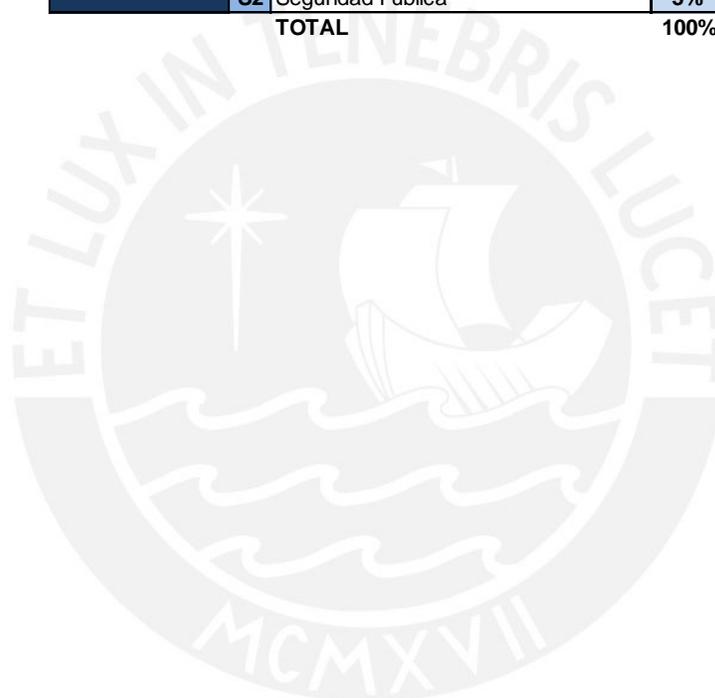
	C1	C2	L1	L2	I1	I2	O1	O2	S1	S2	PESO
C1	0.31	0.44	0.23	0.37	0.27	0.29	0.31	0.31	0.2	0.2	29%
C2	0.04	0.06	0.23	0.07	0.04	0.04	0.06	0.06	0.02	0.02	7%
L1	0.31	0.06	0.23	0.37	0.27	0.29	0.18	0.18	0.16	0.16	22%
L2	0.06	0.06	0.05	0.07	0.19	0.2	0.18	0.18	0.11	0.11	12%
I1	0.04	0.06	0.03	0.01	0.04	0.04	0.06	0.06	0.02	0.02	4%
I2	0.04	0.06	0.03	0.01	0.04	0.04	0.06	0.06	0.11	0.11	6%
O1	0.06	0.06	0.08	0.02	0.04	0.04	0.06	0.06	0.16	0.16	7%
O2	0.06	0.06	0.08	0.02	0.04	0.04	0.06	0.06	0.16	0.16	7%
S1	0.03	0.06	0.03	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	3%
S2	0.03	0.06	0.03	0.01	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	3%

TOTAL 100%

Las ponderaciones obtenidas según la matriz de ponderaciones pareadas serán entonces las siguientes:

Criterios de Macrolocalización

FACTOR		CRITERIO	PESO
Comercial	C1	Proximidad a mineras	29%
	C2	Facilidad de abastecimiento	7%
Laboral	L1	Disponibilidad de mano de obra local	22%
	L2	Clima sindical	12%
Infraestructura	I1	Servicios de alcantarillado y desagüe	4%
	I2	Comunicaciones	6%
Operacionales	O1	Estado de vías de transporte	7%
	O2	Cantidad de vías de transporte	7%
Sociales	S1	Servicios Médicos	3%
	S2	Seguridad Pública	3%
		TOTAL	100%



Anexo 23: Justificación de la evaluación de alternativas para Macrolocalización según los criterios de selección

Criterios Comerciales

PROVINCIA	COMERCIAL	
	C1	C2
	Proximidad a mineras	Facilidad de abastecimiento
Celendín	5	7
	Galeno Conga Hilórico	Abastecimiento del exterior
Cajamarca	10	7
	Galeno Michiquillay Las Vigas Conga Chaquicocha Hilórico	Abastecimiento del exterior
Hualgayóc	5	7
	Tantahuatay Sinchao Cerro Corona	Abastecimiento del exterior

Criterios Laborales

PROVINCIA	LABORAL	
	L1	L2
	Disponibilidad de mano de obra local	Clima sindical
Celendín	3	7
	No hay un plan educativo escolar y superior desarrollado. No especializada.	Estable
Cajamarca	8	7
	Universidad Nacional de Cajamarca. No especializada.	Estable
Hualgayóc	3	7
	No hay un plan educativo escolar y superior desarrollado. No especializada.	Estable

Criterios de Infraestructura

PROVINCIA	INFRAESTRUCTURA	
	I1	I2
	Servicios de alcantarillado y desagüe	Comunicaciones
	3	5
Celendín	Obsoletos, necesitados de desarrollo.	Red de comunicaciones no muy desarrollada.
	10	10
Cajamarca	Sistema establecido y funcionando.	Cuenta con red de comunicaciones desarrollada.
	5	5
Hualgayóc	Faltos de desarrollo.	Red de comunicaciones no muy desarrollada.

Criterios Operacionales

PROVINCIA	OPERACIONALES	
	O1	O2
	Estado de vías de transporte	Cantidad de vías de transporte
	4	2
Celendín	Problemas con asfaltado.	Insuficiente
	9	10
Cajamarca	Asfaltados y terminados, desarrollados y accesibles.	Acceso a todo lugar.
	3	2
Hualgayóc	En construcción e implementación.	Insuficiente

Criterios Sociales

PROVINCIA	SOCIALES	
	S1	S2
	Servicios Médicos	Seguridad Pública
Celendín	5	2
	Falto de desarrollar. Hospitales insuficientes.	Ciudad insegura. Medios de seguridad insuficientes.
Cajamarca	9	2
	Desarrollados, accesibles, en funcionamiento. Servicio aceptable.	Ciudad insegura. Medios de seguridad insuficientes.
Hualgayóc	3	2
	Falto de desarrollar.	Ciudad insegura. Medios de seguridad insuficientes.

Anexo 24: Distritos de la Provincia de Cajamarca**Distritos de la provincia de Cajamarca**

Distritos de la provincia de Cajamarca
Asunción
Cajamarca
Chetilla
Cospan
Encañada
Jesus
Llancora
Los Baños del Inca
Magdalena
Matara
Namora
San Juan

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI
Elaboración propia



Anexo 25: Criterios de Microlocalización

Criterios de Microlocalización

FACTOR	CRITERIO	PESO
Distrito	D1 Cantidad de terrenos disponibles.	39%
	D2 Tamaño promedio de terrenos disponibles.	19%
Terreno	T1 Precio por metro cuadrado.	31%
	T2 Disponibilidad de área.	8%
	T3 Inmediaciones	3%
TOTAL		100%

Elaboración propia



Anexo 26: Matriz de comparaciones pareadas para criterios de Microlocalización

Se busca determinar los porcentajes de ponderación para los siguientes criterios definidos como relevantes en la determinación de la microlocalización.

Criterios de Microlocalización

FACTOR	CRITERIO
Distrito	D1 Cantidad de terrenos disponibles.
	D2 Tamaño promedio de terrenos disponibles.
Terreno	T1 Precio por metro cuadrado.
	T2 Disponibilidad de área.
	T3 Inmediaciones

Se emplea la siguiente escala de valores que van del 1 al 9 para calificar las comparaciones entre factores.

Escala de Calificación

Planteamiento verbal de la Preferencia	Calificación numérica
Igualmente preferible	1
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Moderadamente preferible	3
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Fuertemente preferible	5
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Muy fuertemente preferible	7
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Extremadamente preferible	9

Se plantea entonces la matriz de comparaciones pareadas de tamaño seis por seis. Se evalúa cada contraste entre criterios con las valoraciones de la escala de calificación, cumpliéndose para las comparaciones pareadas que $a_{ij} \times a_{ji} = 1$, por lo tanto, asignado el valor "x" para la celda a_{ij} automáticamente se asigna a la celda transversal a_{ji} el valor de "1/x".

Una vez evaluados todos, se calcula la sumatoria por columnas y se procede a plantear la matriz de comparaciones pareadas normalizada que se obtiene al dividir cada celda por la sumatoria de su columna respectiva. De la matriz de comparaciones pareadas normalizada se obtiene las ponderaciones para cada criterio como el promedio simple de su fila correspondiente.

Matriz de comparaciones pareadas

	D1	D2	T1	T2	T3
D1		7	1	5	8
D2	0.14		1	4	8
T1	1	1		9	9
T2	0.2	0.25	0.11		7
T3	0.13	0.13	0.11	0.14	
	2.47	9.38	3.22	19.1	33

Matriz de comparaciones pareadas normalizada

	D1	D2	T1	T2	T3	PESO
D1	0.41	0.75	0.31	0.26	0.24	39%
D2	0.06	0.11	0.31	0.21	0.24	19%
T1	0.41	0.11	0.31	0.47	0.27	31%
T2	0.08	0.03	0.03	0.05	0.21	8%
T3	0.05	0.01	0.03	0.01	0.03	3%

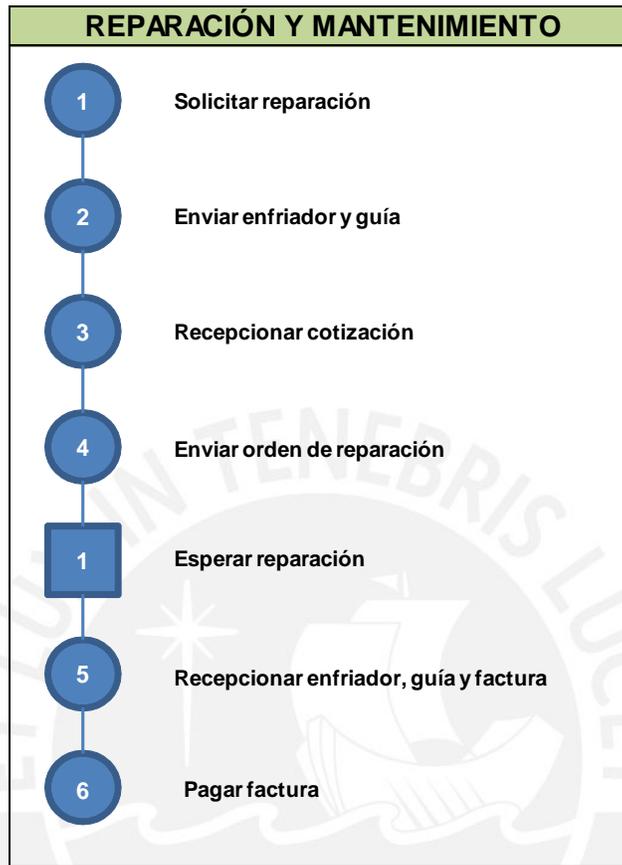
TOTAL 100%

Las ponderaciones obtenidas según la matriz de ponderaciones pareadas serán entonces las siguientes:

Criterios de Microlocalización

FACTOR	CRITERIO	PESO
Distrito	D1 Cantidad de terrenos disponibles.	39%
	D2 Tamaño promedio de terrenos disponibles.	19%
Terreno	T1 Precio por metro cuadrado.	31%
	T2 Disponibilidad de área.	8%
	T3 Inmediaciones	3%
TOTAL		100%

Anexo 27: Diagrama de Flujo



Anexo 28: Intercambiadores de calor, partes y tipos

Un **intercambiador de calor** es un dispositivo diseñado para transferir calor entre dos medios, que estén separados por una barrera o que se encuentren en contacto. Son parte esencial de los dispositivos de refrigeración, acondicionamiento de aire, producción de energía y procesamiento químico.

Un intercambiador típico es el radiador del motor de un automóvil, en el que el fluido refrigerante, calentado por la acción del motor, se refrigera por la corriente de aire que fluye sobre él y, a su vez, reduce la temperatura del motor volviendo a circular en el interior del mismo.

Clasificación

Los intercambiadores de calor pueden clasificarse según como sea:

- **Intercambiadores de contacto directo**
Son aquellos dispositivos en los que los fluidos sufren una mezcla física completa.
- **Intercambiadores de contacto indirecto**
 - **Alternativos:** ambos fluidos recorren un mismo espacio de forma alternada, la mezcla entre los fluidos es despreciable.
 - **De superficie:** son equipos en los que la transferencia de calor se realiza a través de una superficie, cilíndrica o plana, sin permitir el contacto directo.

Existen dos tipos de intercambiadores de **contacto indirecto**: los cambiadores de flujo paralelo (intercambio líquido - líquido) y los cambiadores de flujo cruzado (intercambio líquido - gas)

Clasificación de los intercambiadores de calor de superficie

La clasificación más usual de este grupo de intercambiadores, se realiza en base a la dirección relativa de los flujos de ambos fluidos, pudiéndose hablar entonces de cambiadores de flujos paralelos y de cambiadores de flujos cruzados, según sus direcciones sean paralelas en el espacio o formen cualquier ángulo en él.

Los intercambiadores de flujos paralelos, son generalmente utilizados en el intercambio térmico líquido-líquido, mientras que los de flujos cruzados se utilizan generalmente en el intercambio líquido-gas.

Se denomina intercambiadores de calor de flujos paralelos a aquellos en los que circulan ambos fluidos con direcciones paralelas en el espacio, si además de tener ambos flujos la misma dirección, tienen el mismo sentido, reciben el nombre de “en equicorriente”, denominándose en “contracorriente” a aquellos en los que los flujos tienen sentidos contrarios.

Dentro del subgrupo de intercambiadores de flujos paralelos, se emplean entre otros, los denominados “de placas”, “de tubo”, también llamados “de doble tubo”, de “inmersión”, “multitubulares” o de “carcasa y tubos”.

En los Intercambiadores de Calor de Carcasa y Tubos, es normal combinar la clasificación anterior con otra, basada en el número de veces que cada partícula de los fluidos recorre el intercambiador, recibiendo el nombre de paso cada recorrido, así, un intercambiador en equicorriente o contracorriente, sería un cambiador de un paso por carcasa y un paso por tubos.

Anexo 29: Cálculo del Capital de Trabajo mediante el Método del Déficit Máximo Acumulativo

Para determinar el capital de trabajo se emplea el Método del Déficit acumulado máximo según el cual se fija para el primer año de operaciones la diferencia entre los ingresos por ventas y desembolsos de efectivo (egresos) en cada mes. El capital de trabajo corresponderá entonces al mayor déficit acumulado mensual. En la tabla inferior se muestran los ingresos y egresos pronosticados en cada mes el primer año, calculándose la diferencia y su acumulada desde enero hasta diciembre.

Ingresos – Egresos (Enero – Junio)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
INGRESOS	67,344.00	11,224.00	44,896.00	11,224.00	11,224.00	22,448.00
EGRESOS	19,400.00	19,400.00	19,400.00	19,400.00	19,400.00	19,400.00
Remuneraciones	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00
Publicidad	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Materiales e Insumos	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Servicios	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
INGRESO - EGRESO	47,944.00	-8,176.00	25,496.00	-8,176.00	-8,176.00	3,048.00
ACUMULADO	47,944.00	39,768.00	65,264.00	57,088.00	48,912.00	51,960.00

Ingresos – Egresos (Julio – Diciembre)

	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
INGRESOS	56,120.00	89,792.00	44,896.00	44,896.00	56,120.00	67,344.00
EGRESOS	33,800.00	19,400.00	19,400.00	19,400.00	19,400.00	33,800.00
Remuneraciones	28,800.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	14,400.00	28,800.00
Publicidad	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00	1,000.00
Materiales e Insumos	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
Servicios	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00
INGRESO - EGRESO	22,320.00	70,392.00	25,496.00	25,496.00	36,720.00	33,544.00
ACUMULADO	74,280.00	144,672.00	170,168.00	195,664.00	232,384.00	265,928.00

Como se puede observar los acumulados son en cada mes mayor a cero por lo cual según el método el proyecto no necesitaría de un capital adicional para cubrir el déficit. Se define entonces simplemente como capital de trabajo a la suma de gastos necesarios en el primer mes (resaltados en negrilla y sombreados de celeste) que asciende a S/.19,400 debido a que los ingresos se obtienen a ratios diarios y por lo tanto asegurar el pago de todos los costos durante el primer mes daría el respaldo suficiente a la plataforma operativa del taller.

Anexo 30: Detalle mensual del cronograma de amortizaciones y pagos de intereses

Cronograma de pagos - detalle mensual

CUOTA	FECHA	SALDO INICIAL	CUOTA FIJA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	SALDO FINAL
1	Jan-11	383,668.44	7,897.37	2,762.27	5,135.11	378,533.33
2	Feb-11	378,533.33	7,897.37	2,725.30	5,172.08	373,361.26
3	Mar-11	373,361.26	7,897.37	2,688.06	5,209.31	368,151.94
4	Apr-11	368,151.94	7,897.37	2,650.56	5,246.82	362,905.12
5	May-11	362,905.12	7,897.37	2,612.78	5,284.60	357,620.53
6	Jun-11	357,620.53	7,897.37	2,574.73	5,322.64	352,297.88
7	Jul-11	352,297.88	7,897.37	2,536.41	5,360.96	346,936.92
8	Aug-11	346,936.92	7,897.37	2,497.81	5,399.56	341,537.36
9	Sep-11	341,537.36	7,897.37	2,458.94	5,438.43	336,098.93
10	Oct-11	336,098.93	7,897.37	2,419.79	5,477.59	330,621.34
11	Nov-11	330,621.34	7,897.37	2,380.35	5,517.03	325,104.31
12	Dec-11	325,104.31	7,897.37	2,340.63	5,556.75	319,547.56
13	Jan-12	319,547.56	7,897.37	2,300.62	5,596.75	313,950.81
14	Feb-12	313,950.81	7,897.37	2,260.33	5,637.05	308,313.76
15	Mar-12	308,313.76	7,897.37	2,219.74	5,677.63	302,636.13
16	Apr-12	302,636.13	7,897.37	2,178.87	5,718.51	296,917.62
17	May-12	296,917.62	7,897.37	2,137.69	5,759.68	291,157.94
18	Jun-12	291,157.94	7,897.37	2,096.23	5,801.15	285,356.79
19	Jul-12	285,356.79	7,897.37	2,054.46	5,842.91	279,513.88
20	Aug-12	279,513.88	7,897.37	2,012.39	5,884.98	273,628.90

Cronograma de pagos - detalle mensual

CUOTA	FECHA	SALDO INICIAL	CUOTA FIJA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	SALDO FINAL
21	Sep-12	273,628.90	7,897.37	1,970.02	5,927.35	267,701.55
22	Oct-12	267,701.55	7,897.37	1,927.35	5,970.02	261,731.52
23	Nov-12	261,731.52	7,897.37	1,884.37	6,013.01	255,718.52
24	Dec-12	255,718.52	7,897.37	1,841.08	6,056.30	249,662.22
25	Jan-13	249,662.22	7,897.37	1,797.47	6,099.90	243,562.32
26	Feb-13	243,562.32	7,897.37	1,753.56	6,143.82	237,418.50
27	Mar-13	237,418.50	7,897.37	1,709.32	6,188.05	231,230.45
28	Apr-13	231,230.45	7,897.37	1,664.77	6,232.60	224,997.85
29	May-13	224,997.85	7,897.37	1,619.90	6,277.48	218,720.37
30	Jun-13	218,720.37	7,897.37	1,574.70	6,322.67	212,397.70
31	Jul-13	212,397.70	7,897.37	1,529.18	6,368.19	206,029.51
32	Aug-13	206,029.51	7,897.37	1,483.33	6,414.04	199,615.47
33	Sep-13	199,615.47	7,897.37	1,437.16	6,460.22	193,155.25
34	Oct-13	193,155.25	7,897.37	1,390.64	6,506.73	186,648.52
35	Nov-13	186,648.52	7,897.37	1,343.80	6,553.58	180,094.94
36	Dec-13	180,094.94	7,897.37	1,296.62	6,600.76	173,494.18
37	Jan-14	173,494.18	7,897.37	1,249.09	6,648.28	166,845.90
38	Feb-14	166,845.90	7,897.37	1,201.23	6,696.15	160,149.75
39	Mar-14	160,149.75	7,897.37	1,153.02	6,744.36	153,405.40
40	Apr-14	153,405.40	7,897.37	1,104.46	6,792.91	146,612.48

Cronograma de pagos - detalle mensual

CUOTA	FECHA	SALDO INICIAL	CUOTA FIJA	INTERÉS	AMORTIZACIÓN	SALDO FINAL
41	May-14	146,612.48	7,897.37	1,055.55	6,841.82	139,770.66
42	Jun-14	139,770.66	7,897.37	1,006.30	6,891.08	132,879.58
43	Jul-14	132,879.58	7,897.37	956.68	6,940.69	125,938.89
44	Aug-14	125,938.89	7,897.37	906.71	6,990.66	118,948.23
45	Sep-14	118,948.23	7,897.37	856.38	7,040.99	111,907.24
46	Oct-14	111,907.24	7,897.37	805.69	7,091.69	104,815.55
47	Nov-14	104,815.55	7,897.37	754.63	7,142.74	97,672.81
48	Dec-14	97,672.81	7,897.37	703.21	7,194.17	90,478.64
49	Jan-15	90,478.64	7,897.37	651.41	7,245.96	83,232.68
50	Feb-15	83,232.68	7,897.37	599.24	7,298.13	75,934.55
51	Mar-15	75,934.55	7,897.37	546.70	7,350.67	68,583.87
52	Apr-15	68,583.87	7,897.37	493.78	7,403.60	61,180.27
53	May-15	61,180.27	7,897.37	440.47	7,456.90	53,723.37
54	Jun-15	53,723.37	7,897.37	386.79	7,510.59	46,212.79
55	Jul-15	46,212.79	7,897.37	332.71	7,564.66	38,648.13
56	Aug-15	38,648.13	7,897.37	278.25	7,619.12	31,029.00
57	Sep-15	31,029.00	7,897.37	223.40	7,673.98	23,355.03
58	Oct-15	23,355.03	7,897.37	168.15	7,729.23	15,625.80
59	Nov-15	15,625.80	7,897.37	112.50	7,784.88	7,840.92
60	Dec-15	7,840.92	7,897.37	56.45	7,840.92	0.00

Anexo 31: Presupuesto de ingresos por mes

Presupuesto de ingresos mensual – incluye IGV – en Nuevos Soles (2011 – 2017)

MES	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Enero	79,465.92	92,710.24	105,954.56	119,198.88	172,176.16	211,909.12	251,642.08
Febrero	13,244.32	26,488.64	66,221.60	105,954.56	119,198.88	132,443.20	145,687.52
Marzo	52,977.28	79,465.92	79,465.92	119,198.88	119,198.88	132,443.20	185,420.48
Abril	13,244.32	39,732.96	26,488.64	79,465.92	105,954.56	119,198.88	145,687.52
Mayo	13,244.32	66,221.60	92,710.24	105,954.56	145,687.52	185,420.48	225,153.44
Junio	26,488.64	39,732.96	79,465.92	79,465.92	132,443.20	158,931.84	198,664.80
Julio	66,221.60	92,710.24	79,465.92	105,954.56	119,198.88	172,176.16	225,153.44
Agosto	105,954.56	92,710.24	105,954.56	119,198.88	158,931.84	198,664.80	185,420.48
Septiembre	52,977.28	66,221.60	92,710.24	105,954.56	119,198.88	145,687.52	185,420.48
Octubre	52,977.28	39,732.96	79,465.92	105,954.56	132,443.20	158,931.84	211,909.12
Noviembre	66,221.60	52,977.28	66,221.60	105,954.56	105,954.56	119,198.88	172,176.16
Diciembre	79,465.92	66,221.60	66,221.60	79,465.92	92,710.24	132,443.20	172,176.16

Presupuesto de ingresos mensual – incluye IGV (2018 – 2023)

MES	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	264,886.40	264,886.40	291,375.04	317,863.68	370,840.96	357,596.64
Febrero	158,931.84	185,420.48	198,664.80	238,397.76	264,886.40	304,619.36
Marzo	251,642.08	278,130.72	278,130.72	317,863.68	317,863.68	370,840.96
Abril	185,420.48	238,397.76	251,642.08	291,375.04	331,108.00	317,863.68
Mayo	185,420.48	225,153.44	291,375.04	291,375.04	304,619.36	344,352.32
Junio	225,153.44	251,642.08	304,619.36	317,863.68	370,840.96	357,596.64
Julio	238,397.76	264,886.40	264,886.40	317,863.68	331,108.00	357,596.64
Agosto	225,153.44	225,153.44	225,153.44	238,397.76	251,642.08	251,642.08
Septiembre	238,397.76	278,130.72	304,619.36	344,352.32	370,840.96	370,840.96
Octubre	211,909.12	225,153.44	211,909.12	238,397.76	251,642.08	264,886.40
Noviembre	238,397.76	278,130.72	317,863.68	317,863.68	317,863.68	331,108.00
Diciembre	211,909.12	278,130.72	278,130.72	291,375.04	304,619.36	304,619.36

Anexo 32: Presupuesto de materia prima por mes

Presupuesto de materia prima mensual – incluye IGV (2010 – 2016)

MES / AÑO	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Enero	0.00	20,034.84	23,373.98	26,713.12	30,052.26	43,408.82	53,426.24
Febrero	0.00	3,339.14	6,678.28	16,695.70	26,713.12	30,052.26	33,391.40
Marzo	0.00	13,356.56	20,034.84	20,034.84	30,052.26	30,052.26	33,391.40
Abril	0.00	3,339.14	10,017.42	6,678.28	20,034.84	26,713.12	30,052.26
Mayo	0.00	3,339.14	16,695.70	23,373.98	26,713.12	36,730.54	46,747.96
Junio	0.00	6,678.28	10,017.42	20,034.84	20,034.84	33,391.40	40,069.68
Julio	0.00	16,695.70	23,373.98	20,034.84	26,713.12	30,052.26	43,408.82
Agosto	0.00	26,713.12	23,373.98	26,713.12	30,052.26	40,069.68	50,087.10
Septiembre	0.00	13,356.56	16,695.70	23,373.98	26,713.12	30,052.26	36,730.54
Octubre	0.00	13,356.56	10,017.42	20,034.84	26,713.12	33,391.40	40,069.68
Noviembre	0.00	16,695.70	13,356.56	16,695.70	26,713.12	26,713.12	30,052.26
Diciembre	0.00	20,034.84	16,695.70	16,695.70	20,034.84	23,373.98	33,391.40
TOTAL	0.00	156,939.58	190,330.98	237,078.94	310,540.02	384,001.10	470,818.74

Presupuesto de materia prima mensual – incluye IGV (2017 – 2023)

MES / AÑO	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Enero	63,443.66	66,782.80	66,782.80	73,461.08	80,139.36	93,495.92	90,156.78
Febrero	36,730.54	40,069.68	46,747.96	50,087.10	60,104.52	66,782.80	76,800.22
Marzo	46,747.96	63,443.66	70,121.94	70,121.94	80,139.36	80,139.36	93,495.92
Abril	36,730.54	46,747.96	60,104.52	63,443.66	73,461.08	83,478.50	80,139.36
Mayo	56,765.38	46,747.96	56,765.38	73,461.08	73,461.08	76,800.22	86,817.64
Junio	50,087.10	56,765.38	63,443.66	76,800.22	80,139.36	93,495.92	90,156.78
Julio	56,765.38	60,104.52	66,782.80	66,782.80	80,139.36	83,478.50	90,156.78
Agosto	46,747.96	56,765.38	56,765.38	56,765.38	60,104.52	63,443.66	63,443.66
Septiembre	46,747.96	60,104.52	70,121.94	76,800.22	86,817.64	93,495.92	93,495.92
Octubre	53,426.24	53,426.24	56,765.38	53,426.24	60,104.52	63,443.66	66,782.80
Noviembre	43,408.82	60,104.52	70,121.94	80,139.36	80,139.36	80,139.36	83,478.50
Diciembre	43,408.82	53,426.24	70,121.94	70,121.94	73,461.08	76,800.22	76,800.22
TOTAL	581,010.36	664,488.86	754,645.64	811,411.02	888,211.24	954,994.04	991,724.58

Anexo 33: Presupuesto de Mano de Obra Directa, Indirecta y Sueldos Administrativos

Base para cálculo de Mano de Obra

Trabajador	Remuneración base	Prestaciones				Total Normal	Total Julio/Diciembre	Tipo
		CTS	AFP	Seguro	Essalud			
Gerente General	S/. 3,000.00	S/. 249.90	S/. 330.00	S/. 15.90	S/. 270.00	S/. 3,865.80	S/. 6,865.80	Sueldos Administrativos
Encargado de Logística y Almacén	S/. 2,500.00	S/. 208.25	S/. 275.00	S/. 13.25	S/. 225.00	S/. 3,221.50	S/. 5,721.50	Sueldos Administrativos
Encargado de Recursos Humanos	S/. 2,500.00	S/. 208.25	S/. 275.00	S/. 13.25	S/. 225.00	S/. 3,221.50	S/. 5,721.50	Sueldos Administrativos
Jefe de Taller - Armador	S/. 2,500.00	S/. 208.25	S/. 275.00	S/. 13.25	S/. 225.00	S/. 3,221.50	S/. 5,721.50	Mano de Obra Directa
Operario Soldador 1	S/. 1,000.00	S/. 83.30	S/. 110.00	S/. 5.30	S/. 90.00	S/. 1,288.60	S/. 2,288.60	Mano de Obra Directa
Operario Soldador 2	S/. 1,000.00	S/. 83.30	S/. 110.00	S/. 5.30	S/. 90.00	S/. 1,288.60	S/. 2,288.60	Mano de Obra Directa
Operario Armador	S/. 1,000.00	S/. 83.30	S/. 110.00	S/. 5.30	S/. 90.00	S/. 1,288.60	S/. 2,288.60	Mano de Obra Directa
Ayudante 1	S/. 550.00	S/. 45.82	S/. 60.50	S/. 2.92	S/. 49.50	S/. 708.73	S/. 1,258.73	Mano de Obra Directa
Ayudante 2	S/. 550.00	S/. 45.82	S/. 60.50	S/. 2.92	S/. 49.50	S/. 708.73	S/. 1,258.73	Mano de Obra Directa
Ayudante 3	S/. 550.00	S/. 45.82	S/. 60.50	S/. 2.92	S/. 49.50	S/. 708.73	S/. 1,258.73	Mano de Obra Directa
Ayudante 4	S/. 550.00	S/. 45.82	S/. 60.50	S/. 2.92	S/. 49.50	S/. 708.73	S/. 1,258.73	Mano de Obra Directa
Limpieza	S/. 550.00	S/. 45.82	S/. 60.50	S/. 2.92	S/. 49.50	S/. 708.73	S/. 1,258.73	Mano de Obra Indirecta
Recepcionista	S/. 800	S/. 66.64	S/. 88.00	S/. 4.24	S/. 72.00	S/. 1,030.88	S/. 1,830.88	Sueldos Administrativos
						S/. 11,339.68	S/. 20,139.68	Sueldos Administrativos
						S/. 9,922.22	S/. 17,622.22	Mano de Obra Directa
						S/. 708.73	S/. 1,258.73	Mano de Obra Indirecta

Presupuesto de Mano de Obra Directa mensual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2012	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2013	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2014	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2015	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2016	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2017	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2018	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2019	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2020	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2021	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2022	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22
2023	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	9,922.22	17,622.22

Presupuesto de Mano de Obra Directa anual

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
S/. 134,466.64						
2018	2019	2020	2021	2022	2023	
S/. 134,466.64						

Presupuesto de Mano de Obra Indirecta mensual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2012	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2013	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2014	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2015	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2016	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2017	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2018	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2019	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2020	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2021	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2022	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73
2023	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73	708.73	708.73	708.73	708.73	1,258.73

Presupuesto de Mano de Obra Indirecta anual

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
9,604.76	9,604.76	9,604.76	9,604.76	9,604.76	9,604.76	9,604.76
2018	2019	2020	2021	2022	2023	
9,604.76	9,604.76	9,604.76	9,604.76	9,604.76	9,604.76	

Presupuesto de Sueldos Administrativos mensual

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
2011	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2012	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2013	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2014	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2015	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2016	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2017	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2018	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2019	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2020	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2021	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2022	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68
2023	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	11,339.68	20,139.68

Presupuesto de Sueldos Administrativos anual

2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
153,676.16	153,676.16	153,676.16	153,676.16	153,676.16	153,676.16	153,676.16
2018	2019	2020	2021	2022	2023	
153,676.16	153,676.16	153,676.16	153,676.16	153,676.16	153,676.16	