



RESUMEN EJECUTIVO
TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL SEMIDETALLADO (CATEGORÍA II)
PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA JUSTA

Julio 2013

Número de Proyecto: 023-4-001

Preparado para:

Marcobre S.A.C.
Av. Benavides 1180
Miraflores, Lima, Perú

**TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO
AMBIENTAL SEMI-DETALLADO (CATEGORÍA II)
PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA JUSTA**

RESUMEN EJECUTIVO

TABLA DE CONTENIDO

1.0	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Permisos y autorizaciones	2
1.3	Avances de cierre	3
2.0	Participación ciudadana	4
3.0	Descripción del área del proyecto	5
3.1	Aspectos generales	5
3.1.1	Ubicación y accesos	5
3.1.2	Pasivos ambientales	6
3.1.3	Arqueología.....	6
3.2	Aspectos físicos	6
3.2.1	Topografía, fisiografía y geomorfología.....	6
3.2.2	Clima y meteorología.....	7
3.2.3	Calidad del aire.....	9
3.2.4	Niveles de ruido	10
3.2.5	Geología.....	10
3.2.6	Sismicidad	11
3.2.7	Geodinámica externa	11
3.2.8	Suelos.....	11
3.2.9	Hidrografía.....	13
3.2.10	Calidad de agua superficial.....	13
3.2.11	Hidrogeología.....	13

3.2.12	Calidad del agua subterránea	14
3.3	Ambiente biológico	14
3.3.1	Ecorregiones y zonas de vida.....	14
3.3.2	Flora y vegetación	14
3.3.3	Fauna terrestre	16
3.4	Ambiente socioeconómico.....	18
3.4.1	Área de estudio y fuentes de información.....	18
3.4.2	Características socioeconómicas del AEG.....	19
3.4.3	Características socioeconómicas del AEE.....	20
4.0	Descripción del Proyecto.....	23
4.1	Área efectiva de exploración	23
4.2	Componentes del proyecto.....	23
4.2.1	Rampa de exploración.....	23
4.2.2	Rampa de ventilación.....	24
4.2.3	Galerías subterráneas.....	25
4.2.4	Perforaciones exploratorias subterráneas.....	25
4.2.5	Chimeneas de ventilación.....	26
4.2.6	Áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea	28
4.2.7	Depósitos de roca de desmonte	29
4.2.8	Perforaciones exploratorias desde superficie	30
4.2.9	Pozas de manejo de fluidos de perforación	31
4.2.10	Área de instalaciones auxiliares existentes	31
4.2.11	Accesos.....	32
4.3	Áreas a disturbar	32
4.4	Volumen de movimiento de tierras	33
4.5	Número de trabajadores	33
4.6	Equipos, maquinaria e insumos	33
4.6.1	Equipos y maquinarias	33

4.6.2	Insumos.....	34
4.6.3	Combustible.....	35
4.6.4	Consumo de agua	35
4.6.5	Servicios higiénicos	36
4.6.6	Efluentes líquidos	36
4.6.7	Residuos sólidos	37
4.6.8	Abastecimiento de energía.....	37
4.7	Cronograma de actividades	38
5.0	Análisis de impactos ambientales y sociales	39
5.1	Metodología	39
5.1.1	Identificación de impactos.....	39
5.2	Resultados del análisis de impactos residuales	42
5.2.1	Impactos sobre el componente físico	42
5.2.2	Impactos sobre el componente biológico.....	44
5.2.3	Impactos sobre el componente de interés humano	45
5.2.4	Impactos sobre el componente socioeconómico	45
5.3	Delimitación de Áreas de Influencia.....	46
5.3.1	Áreas de Influencia Ambiental.....	46
5.3.2	Áreas de Influencia Social	46
6.0	Plan de manejo ambiental y gestión social	48
6.1	Programa de Prevención y Mitigación	48
6.1.1	Mitigación de impactos al componente físico	48
6.1.2	Mitigación de impactos al componente biológico	50
6.1.3	Mitigación de impactos al componente de interés humano.....	51
6.1.4	Mitigación de impactos al ambiente socioeconómico	52
6.2	Manejo de residuos sólidos.....	52
6.3	Plan de Monitoreo Ambiental.....	53
6.3.1	Monitoreo de calidad del aire	53
6.3.2	Monitoreo de niveles de ruido.....	53

6.3.3	Monitoreo de efluentes	53
6.3.4	Monitoreo de estabilidad de taludes	53
6.4	Equipos de protección personal	53
6.5	Protocolo de Manejo de Hallazgos (PMH).....	54
6.6	Plan de Respuestas a Contingencias.....	54
6.7	Plan de Gestión Social	54
7.0	Medidas de cierre y post-cierre	55
7.1	Objetivos de las medidas de cierre y post-cierre.....	55
7.2	Descripción de las actividades de cierre.....	55
7.2.1	Actividades durante el cierre temporal	56
7.2.2	Actividades durante el cierre progresivo	58
7.2.3	Actividades durante el cierre final	59
7.3	Monitoreo y mantenimiento Post-cierre	60
7.3.1	Actividades de monitoreo post-cierre.....	60
7.3.2	Actividades de mantenimiento post-cierre	61
7.4	Garantías y Cronograma	61



TERCERA MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEMI-DETALLADO (CATEGORÍA II) PROYECTO DE EXPLORACIÓN MINA JUSTA

RESUMEN EJECUTIVO

1.0 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

El presente documento, el cual corresponde a la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semi-detallado (EIASd) del Proyecto de Exploración Mina Justa, tiene como objetivo presentar la ampliación de las actividades de exploración minera y así obtener mayor información sobre el yacimiento, en particular acerca de las características de los cuerpos mineralizados presentes, con la finalidad de generar sustento técnico-económico para la toma de decisiones relacionadas con la inversión destinada al Proyecto Mina Justa y las características de su explotación.

La presente Modificación ha sido elaborada en el marco del Reglamento Ambiental para las Actividades de Exploración Minera (D.S. N° 020-2008-EM), cumpliendo con los requerimientos estipulados en el Anexo II de la R.M. N° 167-2008-MEM/DM, así como conforme a lo estipulado en el D.S. N° 028-2008-EM, Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, y en la R.M. N° 304-2008-MEM/DM.

Los componentes y actividades considerados para la presente Modificación representan (1) cambios con respecto al instrumento de gestión ambiental vigente, es decir la Segunda Modificación del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa¹, y (2) tareas e instalaciones nuevas, adicionales a las descritas en el instrumento referido (p ej. desarrollo de actividades de exploración subterránea).

En ese sentido, la presente Modificación considera el desarrollo de una rampa de exploración (incluidas labores de servicios) de aproximadamente 4,4 km, asociada con aproximadamente 13,7 km de galerías subterráneas, una rampa de ventilación de aproximadamente 3,8 km (incluidas labores de servicios) y un sistema de ventilación complementario conformado por chimeneas, además de dos depósitos de roca de desmonte con capacidad de 1,12 Mt cada uno. Desde las galerías se realizarán 400 plataformas de perforación diamantina, con una perforación en cada plataforma, alcanzando 70 330 m lineales aproximadamente. De forma similar, se realizarán 230 plataformas de perforación diamantinas desde superficie, desde donde se ejecutarán 285

¹ Aprobada el 25 de septiembre de 2012, mediante R.D. N° 316-2012-EM-AAM.

perforaciones (i.e. en algunas plataformas se realizarán más de una perforación), alcanzando 152 218 m lineales.

Adicionalmente, la presente Modificación incluye la habilitación de áreas de instalaciones de soporte para las actividades subterráneas, además de la habilitación y ampliación del área de instalaciones auxiliares existentes, la habilitación de un campamento y aproximadamente 5,9 km de accesos internos. Finalmente, la presente Modificación incluye el desarrollo de las actividades de exploración pendientes de ejecución de la Segunda Modificación del EIASd del Proyecto Mina Justa, aprobada mediante la R.D. N° 316-2012-EM-AAM.

Asimismo, parte de los componentes que corresponden a la presente Modificación se ubicarán en terrenos eriazos que pertenecen actualmente al Estado Peruano, denominados Parcela 1 y Lote AA-CB-1. Marcobre, a efectos de adquirir la titularidad de dichos terrenos eriazos, se encuentra gestionando la adjudicación por venta directa ante la Superintendencia Nacional de Bienes Estatales (SBN) del Lote AA-CB-1. Asimismo, cabe resaltar que actualmente la adjudicación por venta directa del Lote AA-CB-1 está en evaluación por la SBN, encontrándose en la última etapa del procedimiento, por lo que Marcobre espera formalizar la adquisición de la propiedad del referido lote próximamente. En tanto, Marcobre ha iniciado un procedimiento paralelo para adquirir la titularidad de los terrenos eriazos adicionales (i.e. parte de la Parcela 1) sobre los que se emplazarán los componentes de la presente Modificación ubicados fuera del Lote AA-CB-1.

Cabe señalar que los componentes de la presente Modificación se desarrollarán en su totalidad dentro de las siguientes concesiones mineras de propiedad de Marcobre: Target Área 1, Río 2, Río 3, Río 4, Miramar 16, Retozo-8, Retozo-10 y Retozo-11.

Finalmente, se estima que las actividades que forman parte de la presente Modificación tendrán una duración aproximada de 109 meses desde la aprobación del documento e inicio de la exploración, incluyendo las actividades de cierre, durando estas últimas aproximadamente 6 meses, así como la etapa de post-cierre (60 meses o hasta que se cumplan con los objetivos del cierre).

1.2 Permisos y autorizaciones

Marcobre S.AC. (Marcobre) cuenta con los siguientes permisos y autorizaciones relevantes para el Proyecto de Exploración Mina Justa:

- Aprobación del Estudio de Aprovechamiento Hídrico denominado “Estudio Hidrogeológico Acuífero de Jahuay”; para la ejecución de obras de captación de

agua y uso del agua, mediante la R.A. N° 028-2011-ANA-ALA.CHA (07 de abril de 2011²).

- Aprobación del Informe Final del Proyecto de Evaluación Arqueológica (PEA) con excavaciones del área de la concesión minera TA-1 del Proyecto Mina Justa, mediante la R.D. N° 156-2012-DGPC-VMPCIC/MC (23 de marzo de 2012).
- Obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) N° 2012-448-MC, correspondiente al área identificada y evaluada en el referido PEA (23 de noviembre de 2012).
- Aprobación del Informe Final del PEA Con Excavaciones de la Línea de Transmisión 220 KV, Línea Primaria 22,9 KV, Línea de Agua, Accesos y Alternativas, mediante R.D. N° 130-DGPC-VMPCIC/MC (22 de marzo de 2012).
- Obtención del (CIRA) N° 2012-375-MC para el área del Proyecto Mina Justa, bajo la configuración de las instalaciones del proyecto aprobadas en el EIA del Proyecto Mina Justa (Vector, 2010) y evaluada en el referido PEA (22 de marzo de 2012).

Asimismo, Marcobre, tal como se mencionó, se encuentra gestionando la adjudicación del Lote AA-CB-1 y ha iniciado un procedimiento de manera paralela para la adjudicación de los terrenos eriazos adicionales necesarios (i.e. parte de la Parcela 1).

1.3 Avances de cierre

Como parte de las actividades del EIA^{sd} del Proyecto de Exploración Mina Justa³, se proyectó la realización de 358 plataformas de perforación, cuyo cronograma posteriormente fue extendido mediante la Primera⁴ y Segunda Modificación de dicho EIA^{sd}.

Con respecto al desarrollo de las perforaciones, se verificó que se han ejecutado 43 de las 358 plataformas de perforación solicitadas inicialmente. Cabe precisar que 36 de las plataformas ejecutadas tienen un avance de cierre del 100%, mientras que las otras 7 plataformas ejecutadas se encuentran en proceso de cierre (i.e. en actividades de cierre del sondaje, nivelación del terreno y limpieza).

² Aprobación obtenida por Marcobre en el contexto de las actividades de explotación presentadas en el EIA del Proyecto Mina Justa aprobado en el 2010.

³ Aprobado el 23 de abril de 2010, mediante R.D N° 135-2010-MEM/AAM.

⁴ Aprobada el 27 de julio de 2011, mediante R.D. N° 235-2011-EM-AAM.

2.0 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El proceso de consulta y participación ciudadana tiene por objetivo fomentar la participación activa, organizada y eficaz de los ciudadanos en todas las etapas del proyecto. De este modo, los procesos de consulta y participación ciudadana que han sido implementados como parte de la Tercera Modificación del Estudio de Impacto Ambiental Semi-detallado (EIASd) del Proyecto de Exploración Mina Justa se han establecido en el marco de lo estipulado en el D.S. N° 028-2008-EM, Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero, y la R.M. N° 304-2008-MEM/DM, que regula y establece los criterios y mecanismos para el proceso de participación ciudadana en este sector.

De esta manera, en conformidad con el artículo 11° de la R.M. N° 304-2008-MEM/DM, el titular de la presente Modificación realizó un taller participativo en la etapa previa a su presentación y evaluación correspondiente, por parte del Ministerio de Energía y Minas (MINEM).

El taller participativo de la Tercera Modificación del EIASd del Proyecto Mina Justa convocado por Marcobre en coordinación con la Dirección Regional de Energía y Minas de la Región Ica (DREM-Ica), se llevó a cabo el 18 de diciembre de 2012 en las instalaciones del local de la Cooperativa de Ahorro y Crédito La Esperanza de Marcona. El taller estuvo dirigido a la población de los Distritos de Marcona, Vista Alegre y Nazca; y a sus diferentes grupos de interés, así como a cualquier público interesado en informarse y participar en el desarrollo del mismo. De este modo, se contó con la participación de un total de 57 personas, entre los cuales se encontraron: el Director de la DREM-Ica, el Comisario de San Juan de Marcona, los representantes de Marcobre y de organizaciones locales, así como pobladores en general.

Asimismo, las principales preocupaciones expresadas durante el evento giraron en torno al desarrollo de las actividades propias de la presente Modificación y a la demanda de mano de obra; y las principales expectativas estuvieron orientadas a la inclusión de mano de obra local para el desarrollo del Proyecto Mina Justa en general.

3.0 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

La información empleada para realizar la descripción del área del proyecto, la cual incluye la evaluación de los aspectos generales y los ambientes físico, biológico y socioeconómico, comprende principalmente la salida de campo realizado por INSIDEO en noviembre de 2012, información extraída del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa⁵ y del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mina Justa⁶.

El área de estudio ambiental de la presente Modificación se definió en base a criterios hidrográficos para su delimitación, es decir, en base a la extensión de las quebradas secas y zonas de mayor altitud; a pesar de no existir cuerpos de agua superficial en dicha área de estudio (Ver Figura 3.1.1 del estudio). En tanto, en relación al componente socioeconómico, el área de estudio se definió en base a criterios geopolíticos y considerando la experiencia del equipo evaluador para estimar de manera preliminar que áreas son relevantes para la presente Modificación (dado su tipo y magnitud) y donde podrían presentarse sus efectos, delimitándose finalmente el área de estudio específico al Distrito de Marcona, y el área de estudio general a los Distritos de Nazca y Vista Alegre (Ver Figura 3.4.1 del estudio).

3.1 Aspectos generales

3.1.1 Ubicación y accesos

Las actividades de exploración y los componentes de la presente Modificación se desarrollarán en el Distrito de Marcona, Provincia de Nazca, Región Ica. Asimismo, el proyecto se encuentra emplazado en una zona desértica ubicada a 400 km al sureste de Lima, a 45 km al suroeste de la Provincia de Nazca, y 30 km al noreste del Distrito de Marcona (distancias en línea recta); a una altitud promedio de cerca de 708 m (Ver Figura 1.1.1 del estudio).

En cuanto a los accesos hacia el proyecto, existen dos alternativas de acceso. La primera es por vía terrestre, partiendo de Lima, a través la Carretera Panamericana Sur (PE-1S) hasta el desvío a Marcona y luego por la vía PE-30 para luego girar a la derecha hacia el área del Proyecto a través de una vía afirmada de aproximadamente 3,1 km. La segunda es por vía aérea, a través del aeropuerto de San Juan de Marcona (propiedad de la Marina de Guerra del Perú) y/o por medio del aeródromo María Reiche, ubicado en Nazca.

Por otro lado, en el Cuadro 1 se presentan las distancias entre el punto medio del área efectiva de exploración de la presente Modificación y los centros poblados cercanos.

⁵ Aprobado en abril de 2010 mediante R.D. N° 135-2010-MEM/AAM.

⁶ Aprobado en septiembre de 2010 mediante R.D. N° 281-2010-MEM/AAM.

Cuadro 1

Distancia aproximada del área efectiva de exploración de la Tercera Modificación del EIA sd a los diferentes centros poblados

Centro poblado	Distancia al proyecto de exploración (km)⁽¹⁾
San Juan de Marcona (Distrito de Marcona) ⁽²⁾	25,5
Centro poblado San Nicolás (Distrito de Marcona) ⁽³⁾	21,8
Nazca (Ciudad) ⁽²⁾	38,1
Centro poblado Poroma (Distrito de Nazca) ⁽³⁾	22,0
Vista Alegre (Distrito de Vista Alegre) ⁽²⁾	36,5

Nota: (1) Distancias en línea recta. (2) Centros poblados principales. (3) Centros poblados secundarios.

Elaborado por: INSIDEO.

3.1.2 Pasivos ambientales

Dentro del área de estudio ambiental de la Tercera Modificación del Proyecto de Exploración Mina Justa no se ha identificado la presencia de pasivos ambientales mineros.

3.1.3 Arqueología

3.1.3.1 Evaluación arqueológica

La totalidad del área efectiva de exploración de la presente Modificación fue evaluada por tres estudios arqueológicos realizados para el Proyecto Mina Justa.

En la primera área evaluada se desarrollaron trabajos de reconocimiento arqueológico con excavaciones en la concesión minera Target Área 1, registrándose nueve monumentos arqueológicos, de los cuales cinco se ubican dentro del área efectiva de exploración de la presente Modificación. A consecuencia de dicho trabajo se obtuvo el Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos, CIRA N° 2012-448-MC para el área del Proyecto Mina Justa. En tanto, en la segunda área evaluada, denominada Clavelinas, contigua y al este de la primera, se realizó una caracterización para identificar los monumentos arqueológicos ubicados en esta, encontrándose seis sitios arqueológicos. Además, dentro del marco del CIRA N° 2012-375-MC se registraron dos sitios arqueológicos.

En conclusión, la totalidad del área efectiva de exploración de la presente Modificación ha sido motivo de una caracterización arqueológica.

3.2 Aspectos físicos

3.2.1 Topografía, fisiografía y geomorfología

3.2.1.1 Unidades fisiográficas

En el área de estudio ambiental de la presente Modificación (Fotografía 1), a nivel local se pueden distinguir las siguientes unidades fisiográficas principales:

Fotografía 1
Vista del área de la presente Modificación



Fuente: INSIDEO, 2012.

Llanuras disectadas, aluviales, onduladas

Esta unidad se encuentra dominada por suelos moderadamente profundos a profundos, con presencia de capas duras de carbonatos y alta salinidad. En grandes sectores, los suelos se encuentran conformados por arenas eólicas con capas variables de 60 cm a más, hasta 1 m de espesor.

Colina

Esta unidad está conformada por laderas de colinas y montañas con pendiente fuertemente inclinada. Está dominada por suelos superficiales a muy superficiales, alternados con roca y desarrollados, y pueden estar cubiertos por arenas eólicas con capas variables de 60 cm a más de 1 m de espesor.

Vertiente montañosa empinada escarpada

Esta unidad se encuentra conformada por laderas de colinas de vertiente montañosa compuesta por cimas, y en menor proporción laderas de colinas con influencia eólica. Esta unidad está dominada por suelos superficiales a moderadamente profundos.

3.2.2 Clima y meteorología

Para la caracterización climática de la zona del proyecto se consideró principalmente la información de los registros de la estación meteorológica Marcona, perteneciente a Marcobre. Dicha estación se encuentra ubicada dentro del área efectiva de exploración de la presente Modificación, a 100 m al sureste del área de instalaciones auxiliares existentes. Asimismo, para el análisis de precipitación y evaporación se utilizó

información de las estaciones del SENAMHI: San Juan de Marcona, Majoro, Copara y Acari.

3.2.2.1 Temperatura del aire

La temperatura mensual media fluctúa entre los 12,5 °C y 21,1 °C, con una temperatura promedio anual de 16,8 °C. La temperatura máxima promedio diaria es de 23,1 °C. En el caso de la temperatura mínima se observa un promedio diario de 12,9 °C. Los meses más fríos se encuentran en el periodo de junio a septiembre, mientras que en los meses de octubre a mayo se encuentran las temperaturas más altas.

3.2.2.2 Humedad relativa

La humedad relativa varía entre 70% y 77% como valores promedios durante el periodo de meses más cálidos (octubre a mayo), y entre 78% y 84% como valores promedios durante la durante el periodo de meses más fríos (junio a septiembre). El valor de humedad promedio a lo largo del periodo de registro es de 76%.

3.2.2.3 Evaporación

Se registró una evaporación total anual de 2 250 mm. Asimismo, respecto a la distribución mensual de la evaporación, se tiene que los mayores niveles se presentan en los meses de noviembre, enero y marzo; con valores superiores a 220 mm. Por otro lado, los meses con los menores niveles de evaporación son junio y julio, con registros menores a 155 mm.

3.2.2.4 Precipitación

El promedio anual de precipitación en la estación San Juan de Marcona es de 5,6 mm aproximadamente, mientras el mínimo y máximo anual se registraron en 0,1 y 15,8 mm, respectivamente. Durante los meses cálidos, la precipitación promedio mensual se estimó en 0,5 mm, mientras durante los meses más fríos esta se estimó en 1,0 mm.

3.2.2.5 Velocidad y dirección del viento

La estación Marcona registró un promedio anual para la velocidad del viento de 4,9 m/s, siendo el periodo comprendido entre julio y septiembre el que presenta los niveles más altos de velocidad del viento y el comprendido entre abril y mayo, el periodo con el nivel más bajo. Por otro lado, la dirección predominante del viento es sureste (SE).

3.2.2.6 Radiación solar

De acuerdo con la información proveniente de la estación Marcona, se registraron niveles de radiación promedio de 644,9 Wh/m². El nivel más alto para radiación solar se registró en el mes de octubre, mientras que el más bajo se presentó en el mes de junio.

3.2.3 Calidad del aire

Para la presente Modificación se contó con información proveniente de los muestreos realizados en junio de 2006, febrero de 2007, enero de 2008 y junio de 2011. Los muestreos se llevaron a cabo en 4 estaciones de monitoreo: PMA-2, PMA-04, PMA-02 y PMA-03; y se realizaron mediciones durante un periodo de 24 horas para los siguientes parámetros: material particulado respirable de diámetro menor a 10 micras (PM_{10}) y su contenido metálico (As y Pb solo para 2008 y 2011), material particulado respirable de diámetro menor a 2,5 micras ($PM_{2,5}$) (solo para 2011), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2) y dióxido de azufre (SO_2). Los resultados de acuerdo a los parámetros medidos fueron los siguientes:

Material particulado (PM_{10})

Durante las campañas de muestreo se obtuvieron algunos registros de concentración de material particulado que sobrepasaron el estándar nacional de calidad ambiental de aire para el promedio anual de PM_{10} ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$)⁷, dándose éstos en junio del 2006 en las estaciones PMA-2 ($71 \mu\text{g}/\text{m}^3$) y PMA-4 ($56 \mu\text{g}/\text{m}^3$), así como en el de enero del 2008 para la estación PMA-4 ($359 \mu\text{g}/\text{m}^3$). En ese sentido, se estima que tales excedencias se deberían a las condiciones climáticas y/o meteorológicas propias del área del estudio ambiental, las cuales, en conjunto con la prácticamente nula cubierta vegetal, pueden crear condiciones que generen elevadas concentraciones de material particulado, en relación al estándar de calidad correspondiente, de manera periódica y natural (p. ej. acción del viento sobre el suelo desnudo).

Contenido metálico de material particulado (PM_{10})

Las concentraciones de plomo se encuentran muy por debajo del estándar para 24 horas y estándar anual, mientras que para el arsénico, las concentraciones se encontraron muy por debajo del Nivel Máximo Permisible referencial⁸.

Material particulado ($PM_{2,5}$)

Para la campaña de muestreo de junio del 2011, los niveles de $PM_{2,5}$ registrados estuvieron muy por debajo del estándar aplicable para este parámetro ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas).

Gases

En cuanto al monóxido de carbono (CO) el mayor promedio de 8 horas ($171 \mu\text{g}/\text{m}^3$) se registró en la estación PMA-2 en enero de 2008. Por otro lado, los valores de concentración de NO_2 presentaron la mayor concentración horaria ($17,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en febrero de 2007 en la estación PMA-4. En el caso del SO_2 , la mayor concentración

⁷ Debido a que sólo se cuenta con datos puntuales de campañas de muestreo anuales, estos valores fueron considerados como promedio anual de los diferentes años.

⁸ Nivel Máximo Permisible de arsénico en emisiones gaseosas provenientes de las unidades minero-metalúrgicas ($6 \mu\text{g}/\text{m}^3$).

(17,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$) se registró en la estación PMA-2 en junio de 2006. De este modo, los valores registrados para CO, NO₂ y SO₂ cumplieron con los estándares establecidos por el D.S. N°074-2001-PCM y el D.S N° 003-2008-MINAM.

Finalmente, se concluye que el entorno de las estaciones de monitoreo de calidad del aire, y en general el área de estudio ambiental, presenta condiciones de calidad media, debido a que considera que la calidad del aire se ve influenciada principalmente por factores edáficos, climáticos y/o meteorológicos de manera periódica y natural.

3.2.4 Niveles de ruido

El monitoreo de ruido se realizó durante periodos diurnos y nocturnos de manera conjunta a las campañas descritas para calidad del aire, considerando estaciones con las mismas ubicaciones (i.e. PMR-2, PMR-4, PMR-02 y PMR-03).

En el periodo diurno, todos los registros se encontraron por debajo del estándar aplicable a la categoría de zona industrial (80 dB(A)), siendo el máximo registro el obtenido en la estación PMR-2 en enero del 2008 (74 dB(A)). Durante el periodo nocturno, la totalidad de registros se encontraron por debajo del estándar aplicable para zonas catalogadas como industriales (70 dB(A)), siendo el máximo registro el obtenido en la estación PMR-2 (68,9 dB(A)) en enero del 2008. En ese sentido, se concluye que el área de estudio ambiental es de relativa buena calidad ambiental en cuanto a niveles de ruido.

3.2.5 Geología

3.2.5.1 Geología regional

La geología del área de estudio se caracteriza por la presencia de abundante diseminación de magnetita, andesitas, y areniscas de la formación Cerritos; así como sedimentos marinos no consolidado de arena de la formación Cuaternario Aluvial. Además, se observan rocas sedimentarias del Terciario procedentes de la formación Pisco, rocas intrusivas de la formación Andesita tunga, y finalmente areniscas y areniscas bioclásticas de las Terrazas marinas.

3.2.5.2 Geología regional

La geología regional se caracteriza por los depósitos de cobre denominados Mina Justa y Manto Magnetita. El objetivo de la presente Modificación, desde la perspectiva geológica, es proporcionar mayor detalle sobre la ubicación y distribución espacial de los cuerpos de minerales oxidados, transicionales y sulfurados de cobre, mineral que se pretende explotar en caso se confirme la existencia de los recursos y que estos puedan ser aprovechados de manera económica, operacional y ambientalmente viable.

3.2.5.3 Geología estructural

Desde una perspectiva estructural, entre los acontecimientos más importantes que han afectado la geología de la región estudiada pueden mencionarse a: el Domo Marcona, el plegamiento del macizo andino y el fallamiento.

3.2.6 Sismicidad

Dentro del territorio peruano se han establecido diversas zonas sísmicas que presentan diferentes características de acuerdo con la mayor o menor ocurrencia de sismos. Según el Mapa de Zonificación Sísmica, propuesto por la Nueva Norma de Diseño Sismorresistente E.030 y el Reglamento Nacional de Construcciones (1997); el área de estudio ambiental se encuentra comprendida en la Zona 3, correspondiente a una sismicidad alta.

3.2.7 Geodinámica externa

Considerando que la precipitación pluvial en el área de estudio ambiental es casi nula y su relieve es plano ondulado, conformado por material altamente salino con afloramientos rocosos dispersos, por lo que no hay material que pudiera desprenderse fácilmente por el viento, no se ha identificado el riesgo de ocurrencia de procesos erosivos en la zona. Sin embargo, la presencia de los vientos Paracas durante los meses de agosto a septiembre, pueden llegar a depositar material en la zona del proyecto, debido a las velocidades que pueden alcanzar 50 o 60 km/h.

3.2.8 Suelos

Para la clasificación taxonómica se ha empleado la última versión del *Soil Taxonomy* (2010), el cual clasifica a los suelos en seis categorías o niveles de abstracción. Para el presente estudio se ha considerado al subgrupo como unidad taxonómica. La interpretación y procesamiento de la información edáfica se realizó de acuerdo con las normas y lineamientos establecidos en el *Soil Survey Manual* (1993). Asimismo, se ha seguido el Reglamento para la Ejecución de Levantamiento de Suelos (D.S. N° 013-2010-AG).

3.2.8.1 Caracterización y clasificación natural de los suelos

La caracterización edafológica de los suelos se realizó en 13 estaciones de muestreo.

Clasificación de suelos según su pendiente

Por medio del estudio realizado, se han determinado dos rangos de pendiente en el área de la presente Modificación: una pendiente plana a casi a nivel (0 – 2%) y otra ligeramente inclinada (2 – 4%), presentándose un microrelieve plano y ondulado suave, sin embargo, en algunas ubicaciones puntuales se pueden encontrar áreas con pendientes mayores.

Unidades de suelos identificados en el área de exploración

Se han identificado 3 consociaciones (dos unidades edáficas y un área miscelánea) que han sido agrupadas taxonómicamente y descritas en 2 subgrupos (*Soil Taxonomy*, 2010 - USDA) y en un área miscelánea de estratos rocosos; a las que por razones prácticas y de fácil identificación se les ha asignado un nombre local (Cuadro 2).

Cuadro 2
Clasificación natural de los suelos identificados

<i>Soil Taxonomy</i> (2010)				
Orden	Sub orden	Gran grupo	Sub grupo	Nombre
Entisols	Psamments	Torrripsamments	Typic Torrripsamments	Marcona
Aridisols	Cambids	Haplocambids	Typic Haplocambids	Pampa
Unidad no edáfica				Misceláneo

Fuente: EIA del Proyecto Mina Justa (Vector Perú, 2009).

Elaborado por: INSIDEO.

Clasificación de tierras según su capacidad de uso mayor

Se utilizó como guía de referencia el Reglamento de Clasificación de Tierras por su Capacidad de Uso Mayor (D.S. N° 017-2009-AG); el cual considera tres categorías, siendo éstas: grupos de capacidad de uso mayor, clases de capacidad de uso mayor (calidad agrológica) y subclases de capacidad de uso mayor (factores limitantes y condiciones especiales).

Consociación – Tierras de protección (X)

Agrupar las tierras que no presentan las condiciones edáficas, topográficas y climáticas mínimas necesarias para la explotación agropecuaria y/o forestal, quedando relegadas para otros propósitos que impliquen beneficio colectivo o interés social, sin deterioro del ambiente; tales como explotación minera, áreas recreacionales, zonas de protección de vida silvestre, entre otros.

Asociación X-P3s

Comprende las zonas denominadas “lomas” del área de estudio, las cuales son indicadores de la presencia de un microclima estacional (durante la época húmeda) que permite las condiciones adecuadas para el aprovechamiento de pastizales temporales. La asociación está constituida por 2 formas, alrededor del 80% está representado por tierras de protección por sus severas deficiencias vinculadas a los factores topográficos y edáficos (suelos muy superficiales y baja fertilidad) y 20% de tierras para pastizales temporales, de calidad agrológica baja, que exigen la aplicación de prácticas muy intensas para la producción de pasturas.

3.2.8.2 Uso actual de los suelos

De acuerdo con la clasificación del uso actual de la tierra de la Unión Geográfica Internacional (UGI), se han identificado en el área de estudio: (1) Áreas Urbanas y/o instalaciones gubernamentales y privadas (Instalaciones privadas (IP)) y (2) Áreas sin uso y/o improproductivas (vegetación escasa (Ve) y sin vegetación (SV)).

3.2.8.3 Contenido metálico del suelo

En general se observa que las concentraciones de elementos metálicos en el suelo resultan estar muy por debajo de sus ECA de suelos aplicables, correspondientes a la categoría de suelos de uso industrial, atribuyéndose esta condición a la propia mineralogía de los suelos del área de estudio ambiental de la presente Modificación.

3.2.8.4 Caracterización granulométrica del suelo

Los sedimentos depositados sobre el suelo del área de estudio ambiental de la presente Modificación se caracterizan por tener un contenido de arena de aproximadamente 67%, seguido por un 10% de grava y 23% de limos y arcilla; por lo que en general bajo la clasificación SUCS son del tipo “arena limosa” y “arena limosa con grava”. Asimismo, la gran mayoría de estos no reportó contenido de humedad..

3.2.9 Hidrografía

El área de estudio ambiental de la presente Modificación tiene un clima sumamente árido y no existen cuerpos de agua superficial (continental) dentro de un radio de aproximadamente 40 km de la misma. Dicha área se ubica geográficamente dentro de una cuenca compuesta principalmente por quebradas secas, denominada Cuenca Grande; y su vez se encuentra rodeada en sus extremos oeste y sur por intercuenas. Asimismo, debido a la muy escasa precipitación y elevada radiación y evaporación, la precipitación efectiva en el área de estudio ambiental es casi nula, teniendo así como ríos más cercanos al río Grande (NO) y Acarí (SE), ubicados a 45,1 y 54,4 km del área de estudio ambiental, respectivamente.

3.2.10 Calidad de agua superficial

Debido a que en el área de estudio ambiental de la presente Modificación no existen cuerpos de agua superficial, no se ha considerado la caracterización de este subcomponente; y a su vez no se espera ningún tipo de afectación sobre este.

3.2.11 Hidrogeología

En el área de estudio ambiental de la presente Modificación, debido a su ubicación geográfica, precipitación escasa, ausencia de cuerpos de agua superficial y a la permeabilidad de sus materiales, se ha identificado que la carga de sistemas subterráneos por infiltración de aguas es casi nula. En ese sentido, se tiene como referencia que en las áreas de exploración de campañas previas, mediante los trabajos de

perforación se determinó que no existe agua subterránea por lo menos a 470 metros de profundidad aproximadamente; aunque, cabe precisar que esto no significa que a esa profundidad se encuentra el nivel freático, sino que aún a esa profundidad no se ha encontrado agua.

3.2.12 Calidad del agua subterránea

No se han identificado cuerpos de agua subterránea en el área de estudio ambiental de la presente Modificación, en concordancia con sus características espaciales, geológicas y climatológicas.

3.3 Ambiente biológico

La evaluación de línea base biológica del presente estudio comprende el análisis de la información de flora y vegetación, y fauna terrestre (i.e. aves, mamíferos y reptiles) del área de estudio ambiental de la Tercera Modificación del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa, recopilada por INSIDEO durante la época de transición de noviembre de 2012. Asimismo, se tomó como referencia la información obtenida durante las evaluaciones realizadas por Vector Perú (2009) como parte del EIA del Proyecto Mina Justa, así como la información complementaria recopilada por la misma consultora durante junio de 2011.

3.3.1 Ecorregiones y zonas de vida

El área de estudio ambiental se encuentra ubicada dentro de la ecorregión Desierto Costero del Pacífico, de acuerdo con la clasificación realizada por Antonio Brack (Brack y Mendiola, 2000). Asimismo, abarca las zonas de vida⁹ de desierto desecado Subtropical (dd-S) y desierto perárido Templado Cálido (dp-TC).

3.3.2 Flora y vegetación

3.3.2.1 Formaciones vegetales y coberturas del suelo

Se identificaron las siguientes formaciones vegetales y coberturas del suelo dentro del área de estudio durante la presente evaluación (Cuadro 3 y Gráfico 1):

3.3.2.2 Especies registradas

Se registraron un total de 27 especies de plantas durante las distintas evaluaciones realizadas en el área de estudio ambiental¹⁰, de las cuales solo *Cleistocactus clavispinus* se encuentra considerada en la lista de especies con algún estatus de conservación de la legislación nacional (D.S. N° 043-2006-AG), bajo la categoría en Peligro Crítico (CR). Esta especie, junto con las especies *Corryocactus brachypetalus*, *Haageocereus repens* y



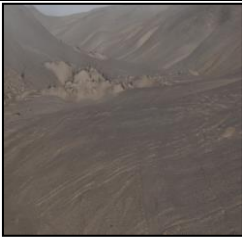
⁹ La delimitación de las zonas de vida se basa en la relación de factores climáticos y bióticos (vegetación), obteniendo como resultado el uso potencial máximo de las tierras que configuran un medio geográfico, en relación a las manifestaciones culturales, sociales y económicas del hombre en dicho lugar (INRENA, 1995).

¹⁰ Se incluyen las evaluaciones realizadas por Vector Perú (2009) como parte del EIA del Proyecto Mina Justa, la evaluación biológica complementaria realizada por la misma consultora correspondiente a junio de 2011, y la evaluación de campo realizada por INSIDEO como parte del presente estudio.

Nolana cf. *gayana* poseen una distribución restringida al Perú (especies endémicas), tal como se observa en el Cuadro 4.

Cuadro 3

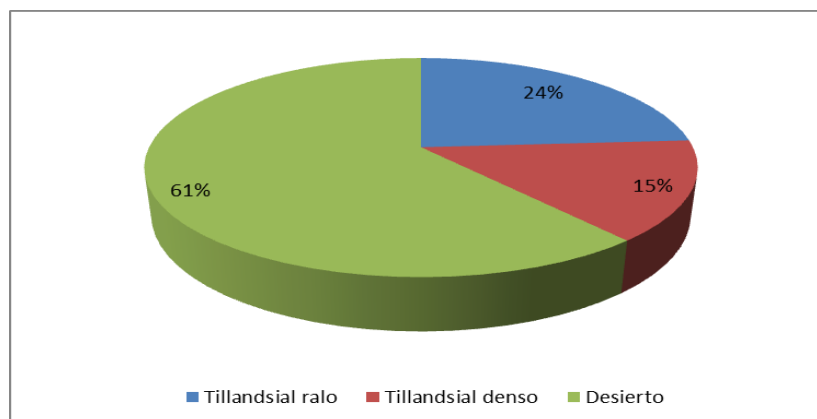
Formaciones vegetales y coberturas del territorio del área de estudio ambiental

Tillandsial ralo	Tillandsial denso	Desierto
		

Elaborado por: INSIDEO.

Gráfico 1


Extensión de las formaciones vegetales y coberturas dentro del área de estudio ambiental



Elaborado por: INSIDEO.

Cuadro 4





Especies de flora endémica y/o bajo algún estatus de conservación

Nombre científico	Estatus /Endemismo	Imagen
<i>Cleistocactus clavispinus</i>	CR; endémica	

Elaborado por: INSIDEO.

Cuadro 4 (Continuación)

Especies de flora endémica y/o bajo algún estatus de conservación

Nombre científico	Estatus /Endemismo	Imagen
<i>Cleistocactus clavispinus</i>	CR; endémica	
<i>Corryocactus brachypetalus</i>	endémica	
<i>Haageocereus repens</i>	endémica	
<i>Nolana cf. gayana</i>	endémica	

Elaborado por: INSIDEO.

3.3.3 Fauna terrestre

Durante las distintas evaluaciones realizadas en el área de estudio¹¹ se registraron un total de nueve especies de aves, cinco especies de mamíferos y seis especies de reptiles.

3.3.3.1 Avifauna

Del total de especies de aves registradas, ninguna posee algún estatus de amenaza. No obstante, el “paño acollarado” (*Oceanodroma hornbyi*) y la “golondrina de mar” (*Oceanites gracilis*) se encuentran categorizadas como Data Deficiente (DD) según la UICN¹², lo cual implica que se requiere mayor información para poder asignarles una categoría de conservación a las mismas. Por otro lado, el “minero peruano” (*Geositta peruviana*, Fotografía 2) posee una distribución restringida al Perú (especie endémica).

¹¹ Se incluyen las evaluaciones realizadas por Vector Perú (2009) como parte del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Mina Justa, la evaluación biológica complementaria realizada por la misma consultora correspondiente a junio de 2011, y la evaluación de campo realizada por INSIDEO como parte del presente estudio.

¹² Unión Internacional por la Conservación de la Naturaleza.

Fotografía 2
Minero peruano





Fuente: INSIDEO, 2012.

3.3.3.2 Mamíferos

De las especies de mamíferos registradas tanto directa (avistamientos) como indirectamente (huellas, heces, etc.), cuatro corresponden a mamíferos mayores y una a un mamífero menor (roedor). De estas especies, el “guanaco” (*Lama guanicoe*) se encuentra categorizada por la legislación nacional como En Peligro (EN), mientras que el “ratón orejón amigo” (*Phyllotis cf. amicus*) posee una distribución restringida al Perú (especie endémica) (Cuadro 5).

Cuadro 5
“Guanaco” y “ratón orejón amigo”

Mamífero	Nombre científico	Imagen
Guanaco	<i>Lama guanicoe</i>	
Ratón orejón amigo	<i>Phyllotis cf. amicus</i>	

Elaborado por: INSIDEO.

3.3.3.3 Reptiles




De las seis especies de reptiles registradas en el área de estudio ambiental durante las distintas épocas de evaluación, tres poseen algún estatus de conservación y/o grado de

endemismo: “lagartija cabezona” (*Ctenoblepharys adspersa*), “geco nocturno” (*Phyllodactylus microphyllus*) y la “lagartija de lomas” (*Microlophus tigris*) (Cuadro 6).

3.3.3.4 Vida acuática

En el área de estudio ambiental de la presente Modificación no se han identificado cuerpos de agua, motivo por el cual no se consideró la evaluación de este subcomponente, y por consiguiente, no se espera la ocurrencia de ningún tipo de afectación sobre este.

Cuadro 6
Especies de reptiles endémicas y/o bajo algún estatus de conservación

Reptil	Nombre científico	Categoría de conservación		Endemismo	Imagen
		UICN	Legislación nacional		
Lagartija cabezona	<i>Ctenoblepharys adspersa</i>	NT	VU	X	
Geco nocturno	<i>Phyllodactylus microphyllus</i>	--	--	X	
Lagartija de lomas	<i>Microlophus tigris</i>	--	NT	X	

Elaborado por: INSIDEO.

3.4 Ambiente socioeconómico

3.4.1 Área de estudio y fuentes de información

El presente estudio considera un Área de Estudio Específico (AEE) conformada por el Distrito de Marcona, dado que su capital, San Juan de Marcona, es el núcleo poblacional más cercano al área del proyecto; y un Área de Estudio General (AEG) conformada por los Distritos de Nazca y Vista Alegre. A continuación se presenta la caracterización de los aspectos socioeconómicos, la cual ha sido elaborada de acuerdo con lo indicado en la R.M. N° 167-2008-MEM/DM.

Para la caracterización del AEG y AEE se empleó información primaria obtenida durante los trabajos de campo desarrollados por Ausenco Vector S.A.C en los años 2008 y 2011, siendo las fuentes de información primaria las siguientes:

- Encuestas a hogares: Se aplicó un cuestionario de preguntas a 422 personas mayores de 18 años residentes en la ciudad de San Juan de Marcona, 354 residentes de Nazca y 158 de Vista Alegre; el cual incluyó preguntas sobre demografía y migración, estructura social y unidades familiares, empleo, actividades económicas y comerciales, niveles de ingreso familiar y estructura del gasto, y activos de la unidad doméstica.
- Encuestas de conocimiento y percepción: Se realizaron encuestas de conocimiento y percepción a 385¹³ personas mayores de 18 años y residentes de la ciudad de San Juan de Marcona.
- Entrevistas: Se realizaron entrevistas semi-estructuradas a 19 informantes clave del AEE con la finalidad de identificar sus percepciones sobre el proyecto (posición) y sus principales demandas y expectativas (interés).

Asimismo, para el AEG y AEE se utilizó la información secundaria del XI Censo Nacional de Población y VI Vivienda, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en el año 2007, las estadísticas de la calidad educativa de la Unidad de Estadística del Ministerio de Educación (MINEDU), el Portal de Transparencia del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF), entre otras, en cumplimiento con lo señalado en R.M. N° 167-2008-MEM/DM).

3.4.2 Características socioeconómicas del AEG

Esta sección contiene el análisis de los aspectos políticos, económicos y sociales correspondientes al AEG de la Línea Base Social, los cuales se describen brevemente a continuación:

- Población: Según los datos del XI Censo Nacional (INEI, 2007), los Distritos de Nazca y Vista Alegre presentan poblaciones de 26 062 y 13 711 habitantes, respectivamente, con espacios eminentemente urbanos, con un aproximado de 9% y 13% de su población, respectivamente, asentada en el área rural. El grupo etario con mayor porcentaje de población es el de 10 a 14 años (11% aproximadamente en ambos distritos).
- Vivienda: En ambos distritos se encuentra que las viviendas, en su mayoría están ubicadas en zonas urbanas (aproximadamente 84% y 77%, respectivamente). El 88% de las casas del Distrito de Nazca y el 93% del de Distrito de Vista Alegre son casas independientes, y un porcentaje mucho más bajo se tiene chozas o cabañas, y menos del 1% son departamentos, vivienda en quintas, casa en vecindades. El 59% y 58% de las viviendas del Distrito de Nazca y Vista Alegre respectivamente, ha utilizado ladrillos y cemento para las paredes.

¹³ Pobladores que residen permanentemente en la ciudad de San Juan de Marcona, tomando como criterio un mínimo de 3 meses de residencia.

- Servicios básicos: El 52% y 63% de hogares del Distrito de Nazca y Vista Alegre respectivamente, se abastece de agua de la red pública dentro de las viviendas. Asimismo, el 32% de las viviendas del Distrito de Nazca utiliza un pozo, mientras que el 19% de las viviendas del Distrito de Vista Alegre se abastece de agua a través de cisternas. Respecto a los servicios higiénicos, la mayor parte de las viviendas del AEG cuenta con sistema de desagüe en el interior de la vivienda (71% en el Distrito de Nazca y 63% para el Distrito de Vista Alegre). Por otro lado, el 83% y 68% de las viviendas de los Distritos de Nazca y Vista Alegre respectivamente, cuentan con alumbrado eléctrico.
- Economía: Según los datos del XI Censo Nacional (INEI, 2007), el 46% y 42% de los Distritos de Nazca y Vista Alegre respectivamente, califica como población económicamente activa ocupada (PEA Ocupada), mientras que el 53% y 56% de los pobladores del Distrito de Nazca y Vista Alegre, respectivamente, es No PEA.
- Actividades económicas principales: Las principales actividades económicas son el comercio al por menor (19% en el Distrito de Nazca y 15% en el Distrito de Vista Alegre), seguido por la agricultura, ganadería, caza y silvicultura (15% en el Distrito de Nazca y 20% en el Distrito de Vista Alegre).
- Educación: La mayoría de la población del AEG ha alcanzado un nivel de educación secundaria (aproximadamente 46% en el Distrito de Nazca y 49% en el Distrito de Vista Alegre), asimismo el segundo porcentaje más alto para ambos distritos es para el nivel primario.
- Salud: En el Distrito de Nazca se cuenta con el Hospital de Apoyo de Nazca, y tres puestos de salud, contando con un total de 170 trabajadores, mientras que en el Distrito de Vista Alegre, se cuenta con tres puestos de salud, con un total de 33 trabajadores.
- Desarrollo social: Según el Informe sobre el Desarrollo Humano Perú 2009, los Distritos de Nazca y Vista Alegre presentan valores de IDH de 0,6526 y 0,6467, respectivamente, siendo de categoría medianos medios según lo señalado por el INEI.
- Aspectos culturales: Las principales festividades son el Aniversario de Nazca, el Aniversario de Vista Alegre, la Fiesta de las Cruces y la Fiesta de la Virgen de Guadalupe.
- Mapa de actores sociales: Los principales actores políticos son el alcalde provincial de Nazca y el alcalde distrital de Vista Alegre.

3.4.3 Características socioeconómicas del AEE

Esta sección contiene el análisis de los aspectos políticos, económicos y sociales correspondientes del AEE de la Línea Base Social, los cuales se describen brevemente a continuación:

- Población: Según los datos del XI Censo Nacional (INEI, 2007), el Distrito de Marcona cuenta con una población de 12 876 habitantes y continúa siendo un espacio eminentemente urbano, con un máximo de 0,7% de población asentada en el área rural. Los grupos etarios con mayor porcentaje de población son los de 10 a 14 años y 25 a 29 años de edad (aproximadamente 10% para ambos casos).
- Vivienda: El 99% de las viviendas se encuentra en área urbana. Alrededor del 85% de las viviendas son independientes, mientras que el 2% es departamento en edificio. En cuanto al material de las paredes, el 82% de las viviendas está hecha de ladrillo y bloque de cemento, mientras que el 67% tiene piso de cemento.
- Servicios básicos: El 79% de las viviendas tiene acceso a la red pública de agua dentro de la misma, mientras que el 9% lo tiene fuera. El 75% de los hogares tiene un sistema de red pública de desagüe dentro de la vivienda, y el 8%, fuera de ella; sin embargo, el 13% de las viviendas no tiene ningún tipo de servicio higiénico. Por otro lado, el 86% de las viviendas del Distrito de Marcona cuenta con alumbrado eléctrico.
- Economía: El 49% de la población califica como población económicamente activa ocupada (PEA Ocupada), mientras que otro 49% de la población es No PEA.
- Actividades económicas principales: La población económicamente activa ocupada (PEA Ocupada) se dedica principalmente a la explotación de minas y canteras (24%), comercio al por mayor (13%), construcción (11%), actividades inmobiliarias, empresariales y de alquiler (7%), entre otras.
- Educación: La mayoría de la población ha alcanzado el nivel secundario (46%), seguido por la población que alcanzó el nivel de educación primario.
- Salud: El Distrito de Marcona cuenta con dos establecimientos de salud, en los cuales se tiene un total de 20 trabajadores, entre especialistas y enfermeros.
- Desarrollo social: Según el Informe sobre el Desarrollo Humano Perú 2009, el Distrito de Marcona presenta un valor de IDH de 0,6758 siendo clasificado como mediano medio según lo señalado por el INEI.
- Percepciones sobre situación económica: La mayor parte de las personas y autoridades o líderes locales entrevistados en el 2011, percibe que la situación del Distrito de Marcona ha mejorado debido al incremento del comercio y la oferta de trabajo, esperan que mejore debido a la potencial inversión privada asociada a proyectos mineros, construcción de carreteras, y otros.
- Aspectos culturales: Las principales festividades son la Semana de Marcona, la Semana Turística de Marcona, la Fiesta de las Cruces y la Fiesta de la Virgen de Guadalupe.
- Mapa de actores sociales: los principales actores sociales son la población y las autoridades municipales del Distrito de Marcona.
- Percepciones sobre el Proyecto Mina Justa: En el 2011, la mayoría de la población manifestó que el Proyecto Mina Justa beneficiará al Distrito de Marcona, debido a la inversión en servicios e infraestructura en el distrito, así como la oferta laboral.



Asimismo, existen preocupaciones como los efectos que pueda generar el proyecto en el ambiente, el incremento de la delincuencia, la inmigración hacia el distrito por la oferta de trabajo, entre otros.

4.0 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Área efectiva de exploración

El área efectiva de exploración se encuentra delimitada por una poligonal cerrada definida por 58 vértices, en donde se ubicarán los componentes de la presente Modificación. Esta área comprende un total de 1 949,6 ha (Ver Figura 4.1.1 del estudio).

4.2 Componentes del proyecto

El desarrollo de la presente Modificación involucra los siguientes componentes e instalaciones:

- Rampa de exploración
- Rampa de ventilación
- Galerías subterráneas
- Reservorios de agua
- Perforaciones exploratorias subterráneas
- Chimeneas de ventilación
- Áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea
- Depósitos de roca de desmonte
- Perforaciones exploratorias desde superficie
- Pozas de manejo de fluidos de perforación
- Área de instalaciones auxiliares existentes
- Campamento
- Accesos

4.2.1 Rampa de exploración

4.2.1.1 Análisis de alternativas para la rampa de exploración

Se realizó un análisis de alternativas para definir la ubicación más favorable para el desarrollo del portal de ingreso a la rampa de exploración y del trazo que esta seguiría, lo que posteriormente permitió definir el desarrollo de otros componentes operacionales asociados, principalmente en base a criterios técnicos y ambientales. En dicho análisis se determinó que la opción elegida representa la mejor alternativa técnica-ambiental para el desarrollo de la rampa de exploración, motivo por el cual finalmente se optó por su selección; considerando aspectos relacionados con la generación de una menor cantidad de roca de desmonte, la condición de topografía favorable para el desarrollo de estudios geotécnicos, entre otros.

4.2.1.2 Ubicación y desarrollo de la rampa de exploración

Se desarrollará una rampa de exploración que tendrá un portal de ingreso a una altitud de 650 m, alcanzando en su punto más bajo una altitud de 350 m. Se estima que su desarrollo será completado a través de zonas que a la fecha se definen como no mineralizadas desde la perspectiva económica (roca estéril), alcanzando una longitud

aproximada de 3,5 km, siguiendo un rumbo suroeste. La rampa tendrá una pendiente de 15% hasta los 1,28 km de longitud, luego continuará por 0,84 km con pendiente nula, para posteriormente realizar una bifurcación en dos tramos hacia las galerías subterráneas. El primero de los tramos se realizará por 0,27 km con pendiente de 10% (ascendente) para luego cambiar a una pendiente de 15% (ascendente) por otros 0,37 km, mientras que el segundo tramo se realizará por 0,78 km con pendiente de 15% (descendente). Adicionalmente, a los 3,5 km de la rampa propiamente dicha, se realizarán labores de servicios (i.e. cámaras de acumulación de roca de desmonte, refugios de personas y equipos, entre otras) con una longitud de 0,9 km aproximadamente.

En general, el desarrollo de la rampa de exploración considera descansos de 20 m de pendiente nula cada 200 m, así como que las cámaras de acumulación de roca de desmonte y los refugios de personas estarán situadas cada 100 m, mientras que los refugios de equipos a cada 200 m, excepto el primero, que se encontrará a una distancia de 300 m del portal de entrada. Asimismo, el desarrollo de la rampa considera la implementarán 03 subestaciones eléctricas.

El desarrollo de la rampa de exploración considera la siguiente secuencia de actividades:

- Movimiento de tierras para conformar la plataforma del portal.
- Barrenación de los taladros para voladura.
- Recirculación del agua excedente de la barrenación
- Carguío y voladura de los taladros.
- Ventilación del área.
- Medición de gases y polvo antes del ingreso del personal y maquinaria.
- Desatado de rocas e identificación de áreas inestables.
- Limpieza, carga y acarreo del material producto de la voladura.
- Se realizará el sostenimiento del área de trabajo.
- Volver a ingresar para perforar el siguiente frente.

La sección transversal del desarrollo de la rampa de exploración será de 6 m de ancho por 5 m de alto, considerando una sección de excavación en forma de arco.

4.2.2 Rampa de ventilación

Para garantizar la ventilación necesaria en las labores subterráneas se desarrollará una rampa de ventilación paralela a la rampa de exploración (solo durante un primer tramo) y que se conecte con esta aproximadamente cada 150 o 200 m. Adicionalmente, se ha considerado el desarrollo de algunas perforaciones exploratorias subterráneas complementarias desde esta rampa, y a su vez representa un esquema de desarrollo subterráneo más seguro al contarse con dos entradas y salidas. En un primer momento de su desarrollo, se realizará un portal en el NV-650, ubicado en la superficie, contiguo al

portal de la rampa de exploración, a aproximadamente 50 m; y su desarrollo utilizará el mismo método constructivo que para la rampa de exploración (sección de arco de 6 m de ancho x 5 m de alto)

Se estima que el desarrollo de la rampa de ventilación será completado a través de zonas que a la fecha se definen como no mineralizadas, alcanzando una longitud aproximada de 3,1 km, rumbo suroeste, con una pendiente de 15%. Adicionalmente, a los 3,1 km de la rampa de ventilación propiamente dicha, se realizarán en ésta cruceros de exploración y labores de servicios con una longitud aproximada de 0,7 km.

Cabe señalar que las ventanas de comunicación entre las rampas de exploración y ventilación se encontrarán situadas cada 150 m desde el portal de la rampa de ventilación, estas ventanas servirán como circuito de ventilación y para la acumulación provisional de roca de desmonte. Del mismo modo, las cámaras de acumulación de roca de desmonte estarán situadas cada 100 m, encontrándose la primera a una distancia de 1,3 km del portal de entrada. Por último, los refugios de personas estarán situados cada 50 m desde el portal de entrada, mientras que los refugios de equipos a cada 200 m, encontrándose el primero a una distancia de 1,3 km del portal de entrada.

4.2.3 Galerías subterráneas

Asociadas a la rampa de exploración, se desarrollarán cinco galerías subterráneas, ubicadas en los NV-550, NV-500, NV-450, NV-400 y NV-350 (orden descendente). Estas representan, desde sus 142 cruceros, una plataforma adecuada para el desarrollo de perforaciones diamantinas, y en su conjunto tendrán una longitud de aproximadamente 13,7 km a través de su recorrido por roca estéril. El método constructivo de las galerías subterráneas será el mismo al empleado para la rampa de exploración, sin embargo, éstas tendrán secciones en forma de arco de 5 m de ancho por 5 m de alto.

4.2.4 Perforaciones exploratorias subterráneas

El desarrollo de los cruceros permitirá la realización de 400 perforaciones exploratorias mediante el método de perforación diamantina. En cada sondaje se prevé un avance diario de alrededor de 20 m, totalizando aproximadamente 70 330 m lineales de perforaciones, para lo cual se podría llegar a utilizar hasta siete máquinas perforadoras en simultáneo; de manera paralela al desarrollo de las labores subterráneas.

4.2.4.1 Manejo de fluidos de perforación

Se utilizará la cámara de sedimentación de los reservorios de agua que se habilitarán en las cámaras de acumulación de roca de desmonte en deuso, para recircular el agua y realizar un proceso de clarificación. Una vez recuperada el agua de los fluidos de perforación generados producto de las perforaciones de exploración subterránea, la fracción sólida de estos será utilizada para el acondicionamiento y mantenimiento de la

base (i.e. capa de rodadura) de las labores subterráneas; de forma que se optimicen las actividades subterráneas y se mejore la seguridad en las mismas. En ese sentido, se garantiza un adecuado manejo de los fluidos de perforación a generarse durante dichas actividades de exploración.

4.2.5 Chimeneas de ventilación

De manera complementaria a la rampa de ventilación, y con el fin de garantizar la ventilación necesaria en las labores subterráneas, se desarrollará un sistema compuesto por seis chimeneas de ventilación, de las cuales solo dos alcanzarán la superficie, las mismas que tendrán una sección circular de 6 m de diámetro, otras dos chimeneas internas también tendrán una sección circular de 6 m, mientras que el resto tendrá 3 m de diámetro, teniendo en su conjunto una longitud aproximada de 1,1 km.

Por otro lado, se ha determinado que durante el desarrollo de las actividades subterráneas, la demanda de flujo de aire llegará a su punto máximo cuando un volquete y un cargador LHD (*scooptrans*) se encuentren operando en una misma labor subterránea en simultáneo, lo que implicaría tener un flujo de aire de hasta 40,3 m³/s. Para ello se ha considerado el uso de dos ventiladores de 100 000 cfm y dos ventiladores de 50 000 cfm para forzar la ventilación primaria en el desarrollo de las labores subterráneas.

4.2.5.1 Análisis geotécnico de las labores subterráneas

Se realizó una caracterización geotécnica para el desarrollo de las labores subterráneas que consideró el análisis de aspectos como la geología local, sistemas de fallas, índice de calidad de roca (RQD, por sus siglas en inglés), condición de discontinuidades, espaciamiento entre discontinuidades, resistencia a la compresión uniaxial (UCS, por sus siglas en inglés), distribución de cuñas, entre otros. Estos aspectos permitieron estimar la estabilidad estructural y/o el sostenimiento requerido para las labores subterráneas en base a los resultados del sistema de clasificación geomecánica RMR (*Rock Mass Rating*) y el índice Q (*Rock Tunnelling Quality Index*).

Asimismo, cabe precisar que para el aspecto estructural de las discontinuidades se realizó un análisis estructuralmente controlado, empleando técnicas de equilibrio límite con el *software* UNDWEDGE, para establecer los niveles de sostenimiento requeridos y así asegurar que los probables bloques rígidos (cuñas) que pudieran liberarse y caer de las labores subterráneas (i.e. bóveda y paredes), estuvieran adecuadamente sujetos.

En ese sentido, el análisis geotécnico consideró una zonificación de las labores subterráneas en base a la orientación de las rampas de exploración y ventilación (Zona 1), así como por la continuación separada en el rumbo de ambas y la presencia de las galerías de exploración (Zonas 2 y 3). Se estimó la litología por zonas, obteniéndose que en la Zona 1 los tipos de roca más abundantes son la andesita y la ocoita (porcentajes

similares). Del mismo modo en la Zona 2 los más abundantes son la roca sedimentaria, que en su mayoría son arcosas y ocoita (porcentajes similares), mientras que en la Zona 3 la ocoita es la que se presenta en mayor proporción, seguida de la roca sedimentaria.

La determinación de los requerimientos de sostenimiento para las labores subterránea se realizó de acuerdo a los resultados del sistema de clasificación geomecánica RMR (*Rock Mass Rating*) y el índice Q (*Rock Tunneling Quality Index*), determinándose que no se requerirán realizar obras especiales, como revestimientos, inyecciones, drenajes u otros, debido a las condiciones geomecánicas presentes en el área del proyecto de exploración, excepto en los portales de entrada de la rampas, en donde se presentan depósitos cuaternarios, debajo de los cuales se presentan rocas muy fracturadas. Para ello será necesario revestir los tramos de ingreso a las rampas por una longitud aproximada de 40 m o hasta donde se considere que la roca mejora sus propiedades), según los resultado de investigaciones geotécnicas adicionales a realizarse como parte del Proyecto de Exploración Mina Justa (Ver Cuadro 7).

Cuadro 7
Estimación del tipo y cantidad de sostenimiento requerido para las labores subterráneas

Tipo de roca	Porcentaje de tipo de roca (%)	Metrados	Número de pernos ⁽¹⁾	Shotcrete (m ³)	Malla (m ²) ⁽²⁾
I	0,63	85,59	--	--	--
II	17,99	2 452,44	--	--	--
IIIA	32,23	4 394,04	23 435	--	--
IIIB	29,84	4 068,12	21 697	18 257,70	310 380,90
IV	17,65	2 405,64	20 047	16 194,76	275 310,92

Nota: (1) Se considera utilizar pernos de 3 a 6 m de longitud. (2) Se considera también el uso de cimbras o cerchas metálicas en reemplazo de las mallas, según los requerimientos de la roca que se encuentre de acuerdo al avance de las labores subterráneas.

Fuente: Evaluación Geotécnica del Proyecto de Exploración Mina Justa (Anexo M).

Elaborado por: INSIDEO/Marcobre.

Asimismo, a medida que se ejecute el avance de las labores subterráneas se realizará un mapeo geológico y geomecánico complementario, lo que permitirá confirmar las estimaciones realizadas sobre los cambios en las condiciones del terreno, pudiéndose considerar en esta etapa otros elementos de fortificación como cables y arcos metálicos o cimbras.

Finalmente, las chimeneas estarán situadas de tal manera que atraviesen la roca más competente (diques de ocoite) y que a su vez el nivel inferior se encuentre en zonas de roca competente. Solamente se requiere sellar con concreto reforzado los primeros 10 a 20 m del collar de la chimenea desde la superficie de inicio.

4.2.6 Áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea

4.2.6.1 Instalaciones de la plataforma del portal

La plataforma del portal tendrá un área de 0,3 ha y se ubicará en la zona de los portales de las rampas de exploración y ventilación, para permitir que los camiones de acarreo de roca de desmonte puedan maniobrar, así como otras actividades de soporte. Cabe señalar que ambos portales estarán en el nivel 650 (NV-650), separados por aproximadamente 50 m en el eje horizontal.

4.2.6.2 Instalaciones de la plataforma de soporte

La plataforma de soporte contará con las siguientes instalaciones: servicios higiénicos, taller de mantenimiento mecánico y eléctrico, casa de fuerza, casa de compresoras, área de grupos electrógenos, área de logueo y almacén. Se emplazará colindante al límite sureste de la plataforma del portal y tendrá una extensión aproximada de 3 ha.

4.2.6.3 Instalaciones de la plataforma de oficinas

La plataforma de oficinas se emplazará a aproximadamente 290 m al sureste de la plataforma del portal y tendrá una extensión aproximada de 0,9 ha. En esta plataforma se ubicarán las instalaciones destinadas para oficinas, área de contratistas de geología, los vestuarios para el personal de las labores de exploración y se habilitará una zona de estacionamiento.

4.2.6.4 Otras instalaciones

Área de abastecimiento de combustible

Se ha previsto el emplazamiento y operación de un área de abastecimiento de combustible, mediante el uso de un tanque móvil u otro sistema similar; considerando los requerimientos de la autoridad competente. El tanque móvil permitirá abastecer de combustible Diésel a los equipos y maquinaria que así lo requieran. Para ello se tendrá un tanque de capacidad de 10 000 galones. Sin embargo, cabe precisar que de acuerdo a las necesidades de la presente Modificación se podría utilizar un sistema que permita almacenar hasta 15 000 galones. Además, se contará con un surtidor de Diésel, un tablero de energía y accesorios eléctricos, y elementos de seguridad. Adicionalmente, dicha área contará con un sistema contra incendio y con una zona estanca, la cual excederá ampliamente la capacidad de almacenamiento del tanque, de tal manera que permita la contención total del combustible ante alguna eventualidad.

Instalación para la preparación de agregados y concreto

Se habilitará una instalación para la preparación de agregados y concreto mediante equipos portátiles, que estará ubicada a aproximadamente 80 m al noreste de la plataforma del portal, teniendo una extensión aproximada de 0,6 ha. Se estima producir un promedio 1 300 m³/mes de concreto lanzado (*shotcrete*) para el sostenimiento de las

labores subterráneas, como agregado se utilizará arena, y en los casos en que se requiera preparar concreto reforzado se utilizarán agregados adquiridos preferentemente a proveedores locales (i.e. de Nazca o Marcona). Sin embargo, conforme al desarrollo de las labores subterráneas se podrá utilizar, en caso cumplan con las especificaciones requeridas, parte de la roca de desmonte (No-PGA) como agregados de construcción, así como también para las labores de rehabilitación durante el cierre.

Polvorín temporal

En una primera etapa, se implementará un polvorín en superficie para el almacenamiento temporal de explosivos, accesorios y agentes de voladura necesarios para el desarrollo de las labores subterráneas; de acuerdo con la normativa sectorial correspondiente. Una vez desarrollados aproximadamente los primeros 400 m de la rampa de exploración, se implementará en esta un polvorín subterráneo. Adicionalmente, se ha previsto la implementación de cinco polvorines auxiliares en otras zonas de la rampa de exploración y/o de la rampa de ventilación.

Es importante señalar que por motivos de seguridad, no se descarta la posibilidad de celebrar algún acuerdo con las autoridades policiales/militares nacionales, a fin almacenar en sus respectivas dependencias los explosivos, accesorios y agentes de voladura necesarios para la presente Modificación; hasta que se habilite un polvorín subterráneo.

4.2.7 Depósitos de roca de desmonte

Debido al desarrollo de las labores subterráneas de la presente Modificación, se determinó la necesidad de contar con una o más instalaciones que permitan el almacenamiento de 1,6 Mt (0,76 Mm³) de material excedente o roca de desmonte.

Asimismo, de acuerdo con la caracterización climatológica local, se definió al área de estudio ambiental como un ambiente extremadamente árido (precipitación promedio anual 5,6 mm y precipitación máxima probable (PMP) de 33 mm) y se estimó que bajo una situación de precipitación extrema y muy poco probable no se presentaría escorrentía alguna a manejar, ya que la mayor parte infiltraría y luego se evaporaría.

Considerando lo anterior se pudo concluir que los requerimientos de diseño para un depósito de roca de desmonte con material con potencial de generación de acidez (PGA) y sin potencial de generación de acidez (No-PGA), en términos de requerimientos de manejo de agua y otros aspectos, serían los mismos. Sin embargo, siendo el interés del Proyecto Mina Justa aprovechar, eventualmente, el material No-PGA para futuros procesos constructivos, se diseñaron dos depósitos de roca de desmonte que permitan segregar el material de acuerdo con sus características geoquímicas; es decir, un depósito de roca de desmonte para material PGA y otro para material No-PGA.

En este sentido, la estimación de los volúmenes correspondientes a material PGA y No-PGA, se realizó en base a una interpretación geoquímica de los resultados de las perforaciones exploratorias a la fecha, mediante las cuales se concluyó, de manera conservadora, que más de la mitad del material de roca de desmonte a generarse es PGA.

De acuerdo con la estimación geoquímica del material de roca de desmonte se tendrá una generación de 0,9 Mt (0,43 Mm³) de material PGA y 0,7 Mt (0,33 Mm³) de material No-PGA, los cuáles serán almacenados en el depósito de roca de desmonte N° 1 (PGA) y depósito de roca de desmonte N° 2 (No-PGA) respectivamente. Sin embargo, tomando en cuenta las consideraciones conservadoras planteadas en el diseño se esperaría que finalmente durante el desarrollo de las labores exploratorias, previa validación con las pruebas correspondientes, exista un mayor requerimiento de almacenamiento de material No-PGA y un menor requerimiento de almacenamiento de material PGA, por lo que se decidió que cada uno de los depósitos de roca de desmonte tenga una capacidad de almacenamiento de 1,12 Mt (0,53 Mm³); lo que representa una capacidad conjunta de almacenamiento equivalente a 2,24 Mt (1,06 Mm³).

Estos depósitos se ubicarán al oeste y este de la plataforma del portal (exploración y ventilación) respectivamente, y se comunicarán con esta por vías de aproximadamente 300 m cada una.

Finalmente, es importante tener en cuenta que tal como todas las evaluaciones climáticas e hidrológicas indican, no se estima que se genere escorrentía en el área del proyecto, es decir flujos, incluso en situaciones de precipitación extrema (i.e. tormenta con un periodo de retorno 100 años). Por lo tanto, dada la prácticamente inexistente precipitación y la no existencia de flujos, no se requiere infraestructura de manejo de agua (p. ej. cunetas, canales, entre otros) como parte de los diseños de los depósitos de roca de desmonte asociados a la presente Modificación, para controlar efectos como el arrastre de sedimentos, al no existir las condiciones climáticas que permitan tal condición. Asimismo, en ausencia de flujos de agua superficial como subterráneos, el potencial de la roca PGA para producir drenaje ácido de roca y a su vez degradar las condiciones ambientales es casi cero.

4.2.8 Perforaciones exploratorias desde superficie

Se tiene previsto culminar con 315 plataformas de perforación por ejecutar de las 358 plataformas aprobadas como parte del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa¹⁴, cuyo cronograma de ejecución fue extendido mediante la Primera¹⁵ y Segunda¹⁶ Modificación de dicho EIASd. Se considera el desarrollo de 315 perforaciones (taladros), es

¹⁴ Aprobado el 23 de abril de 2010, mediante R.D N° 135-2010-MEM/AAM.

¹⁵ Aprobada el 27 de julio de 2011, mediante R.D. N° 235-2011-EM-AAM.

¹⁶ Aprobada el 25 de septiembre de 2012, mediante R.D. N° 316-2012-EM-AAM.

decir, de una perforación por plataforma; mediante equipos de perforación diamantina y se estima la perforación de aproximadamente 78 750 m lineales.

Adicionalmente, se considera desarrollar 230 nuevas plataformas de perforación desde superficie, siendo en conjunto 285 perforaciones (taladros), bajo un avance diario por taladro de alrededor de 35 m, totalizando aproximadamente 152 218 m lineales de perforaciones, mediante equipos de perforación diamantina.

Cada plataforma de perforación alcanzaría un área aproximada de hasta 18 m de largo por 15 m de ancho, la cual no incluye el emplazamiento de las pozas de manejo de fluidos de perforación, que se colocarán en la ubicación más conveniente, próxima a la plataforma.

4.2.9 Pozas de manejo de fluidos de perforación

Cada una de las plataformas de perforación contará con dos pozas de manejo de fluidos de perforación, para captar la mayor cantidad de sólidos presentes en dichos fluidos, evitando que discurran de forma libre hacia el entorno. El manejo de estos fluidos propiamente dicho se realizará en la primera poza, en tanto en la segunda se realizará la recuperación del agua clarificada. Este manejo permitirá que el agua con una menor carga de sólidos, pueda ser recirculada a la máquina de perforación para su reutilización en las operaciones.

Las dimensiones de cada poza serán aproximadamente de 5 m de ancho por 5 m de largo y 1,5 m de profundidad (desde el nivel del terreno), permitiendo una capacidad de almacenamiento para fluidos de perforación equivalente a 37,5 m³. Además, cada poza estará preparada y conformada de tal manera que cuente con una base de muy baja permeabilidad producto de la instalación de un polímero aislante (p. ej. geomembrana, flexilona, entre otros), que limitará de manera significativa la infiltración del agua y permitirá retener los sedimentos contenidos en los fluidos de perforación generados.

4.2.10 Área de instalaciones auxiliares existentes

La presente Modificación involucra la implementación de nuevas instalaciones y la ampliación del área de instalaciones auxiliares existentes, la misma que se ha utilizado en campañas de exploración previas, y que fue en su momento oportunamente aprobada por la Dirección General de Asuntos Ambientales Mineros (DGAAM) del MINEM. Cabe precisar que los trabajadores asociados a la presente Modificación no pernoctarán en el área de instalaciones auxiliares existentes, y que las instalaciones de esta área ya habilitadas como parte del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa se mantendrán en uso también durante la presente Modificación.

En ese sentido, se considera la habilitación/ampliación de las siguientes instalaciones auxiliares existentes: taller de corte de testigos de perforación, área del contratista para la preparación de muestras, caseta de generadores, área para el contratista de exploración (Oficinas), área de almacenamiento de combustibles y Almacén Central de Residuos Sólidos. En tanto, se considera habilitar las siguientes instalaciones nuevas: almacén de muestras, área de contenedores del almacén de muestras, almacén de topografía, antena de radio, sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas, área de almacén para el contratista de exploración y garita de ingreso.

4.2.10.1 Área de abastecimiento de combustible

En el área de instalaciones auxiliares existente se ha previsto el emplazamiento y operación de un área de abastecimiento de combustible, mediante el uso de un tanque móvil, considerando los requerimientos de la autoridad competente. El tanque móvil permitirá abastecer de combustible Diésel a los equipos y maquinaria que así lo requieran. Para ello se tendrá un tanque de capacidad de 10 000 galones. Además, se contará con un surtidor de Diésel, un tablero de energía y accesorios eléctricos, y elementos de seguridad. Adicionalmente, dicha área contará con un sistema contra incendio y con una zona estanca, la cual excederá ampliamente la capacidad de almacenamiento del tanque, de tal manera que permita la contención total del combustible ante alguna eventualidad.

4.2.11 Accesos

Actualmente existen vías de acceso en el área de la presente Modificación, producto del desarrollo de campañas de exploración previas, sin embargo, será necesaria la habilitación de hasta 5,9 km de nuevos accesos, cuyo ancho será de alrededor de 7 m. Estos accesos conducirán principalmente hacia las áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea y los depósitos de roca de desmonte. Asimismo, debido a que el área de estudio ambiental presenta un relieve bastante plano, la habilitación de nuevos accesos consistirá básicamente en una ligera nivelación del terreno, en los casos en que se requiera.

Por último, cabe mencionar que debido a la inexistencia de cuerpos de agua superficiales y a la muy escasa precipitación que presenta el área de estudio ambiental del Proyecto no será necesaria la implementación de cunetas.

4.3 Áreas a disturbar

El área a disturbar corresponde a la zona de emplazamiento de los componentes específicos para las actividades de exploración será de aproximadamente 51,0 ha.

4.4 Volumen de movimiento de tierras

El desarrollo de las actividades correspondientes a la presente Modificación implicaría la remoción de un volumen total de aproximadamente 0,76 Mm³ de material producto de las actividades de exploración subterránea, el cual será dispuesto en los depósitos de roca de desmonte. Asimismo, el desarrollo de las actividades de exploración desde superficie y demás actividades complementarias implicaría la remoción de un volumen total de alrededor de 0,35 Mm³, el cual representa el volumen de corte estimado y que será utilizado en el relleno de las áreas asociadas a dichas actividades. En caso, existiera un excedente de material, este sería dispuesto de manera contigua y temporal a las instalaciones para ser utilizado durante las labores de rehabilitación y cierre, sin embargo, se estima que esta posible cantidad de material sería menor.

4.5 Número de trabajadores

El personal que se desempeñará en el desarrollo de las actividades propias de la presente Modificación, alcanzaría gradualmente los 215 trabajadores en promedio durante los primeros 37 meses –entre personal calificado y no calificado– para el desarrollo de las actividades del proyecto de exploración. Asimismo, este mismo personal se encargará de culminar con la ejecución de las plataformas de perforación y labores asociadas, aprobadas en la Segunda Modificación del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa, por lo que no se requerirá personal adicional al indicado.

Adicionalmente, cabe precisar que se estima en base a los registros de personal que actualmente laboran como parte de la Segunda Modificación del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa, que el grado de especialización del personal asociado a la Tercera Modificación del EIASd será aproximadamente en la proporción: mano de obra no calificada (40%) y mano de obra calificada (60%).

Asimismo, de acuerdo con el Programa de Empleo Local del Plan de Gestión Social se priorizará que la mano de obra no calificada requerida para el desarrollo de las actividades del proyecto provenga del Distrito de Marcona, y seguidamente de los Distritos de Nazca y Vista Alegre.

4.6 Equipos, maquinaria e insumos

4.6.1 Equipos y maquinarias

Para realizar las diferentes labores de exploración de la presente Modificación se han considerado los equipos y maquinarias presentados en el Cuadro 8.

Cuadro 8
Equipos y maquinarias a utilizar en la presente Modificación

Actividad asociada al uso del equipo	Descripción	Cantidad
Actividades de exploración subterránea	Equipo de barrenación Jumbo tipo 282	05
	Scooptrans (pala de bajo perfil) de 11 yardas cúbicas	03
	Camiones volquete de 35 t	05
	Perforadora ascendente (<i>raiseboring</i>)	01
	Camión cisterna de 3 000 gal	01
	Retroexcavadora	02
	Perforadora diamantina DIAMEC U6	07
	Bombas Lister	07
	Equipo de ventilación de 100 000 cfm	02
	Equipo de ventilación de 50 000 cfm	02
	Equipo compresor de aire de 250 kW	01
	Subestaciones eléctricas	03
Actividades de exploración desde superficie	Excavadora VOLVO 330 BLC	01
	Tractor CAT D6	01
	Bombas Lister	05
	Camión cisterna de 1 050 gal (DB2)	01
	Camión cisterna de 4 500 gal (agua)	03
	Grúa (Camión Ford Mod. F-800)	01
	Perforadora CT20 (Atlas Copco)	05
Actividades complementarias a la exploración	Camionetas	10
	Buses	02
	Grupos electrógenos	08
	Tanques móviles de combustible	02
	Planta de tratamiento de agua potable (PTAP)	01
	Planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD)	01
	Sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas (pozo séptico y pozo percolador)	01
Total		81

Fuente: Marcobre.

Elaborado por: INSIDEO.

4.6.2 Insumos

A continuación se listan los insumos requeridos para las actividades de exploración, considerando un avance promedio de 20 m/día y 35 m/día en las perforaciones diamantinas por cada plataforma desde las labores subterráneas y desde superficie, respectivamente; y que hasta 12 perforadoras trabajarían de manera simultánea en los diferentes frentes de exploración, completándose el trabajo de perforación en aproximadamente 43 meses.

- Perforación diamantina: Bentonita, Poly Plus, Penetrol, pH Control, Rod coat, N-seal, Quick-Trol Gold y Ez Mud.
- Desarrollo de componentes subterráneos: ANFO y Semexa 80.
- Actividades complementarias: Aceite de motor, aceite hidráulico y grasa.

4.6.3 Combustible

El volumen de combustible que se podría llegar a utilizar durante los 43 meses considerados para el desarrollo de las actividades de exploración de la presente Modificación es de hasta alrededor de 7 200 000 galones.

4.6.4 Consumo de agua

Las actividades de exploración asociadas a la presente Modificación tendrán un requerimiento de agua máximo bajo las siguientes consideraciones:

- Las actividades de exploración subterráneas, incluidas las actividades para el desarrollo de las labores subterráneas, tendrán una demanda máxima de hasta aproximadamente 75 312 gal/día (285 m³/día).
- Las actividades de exploración desde superficie tendrán una demanda máxima de hasta aproximadamente 50 000 gal/día (190 m³/día).
- Las actividades de control ambiental (i.e. riego de vías principales) tendrán una demanda aproximada de 24 198 gal/día (91,4 m³/día).
- El agua para consumo doméstico (i.e. limpieza, aseo personal, labores auxiliares) tendrá una demanda de 58,1 m³, mientras que la demanda de agua para consumo humano directo (i.e. bebida) será de 0,5 m³/día.

Dicha demanda será cubierta, tal como se indicó en el instrumento de gestión ambiental vigente para exploración (i.e. el EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa aprobado oportunamente por el MINEM¹⁷, y sus modificaciones), con agua proveniente de la zona de Poroma, en Nazca, por medio de camiones cisternas. Sin perjuicio de lo indicado, se ha considerado que para la Tercera Modificación se podría utilizar también agua proveniente de la zona de Jahuay, identificado y aprobado como parte de la explotación del Proyecto Mina Justa en el marco del EIA (Vector Perú, 2009)¹⁸, para lo cual se gestionarían los permisos necesarios ante las autoridades competentes. Este esquema de abastecimiento ha sido validado por la opinión favorable emitida por la Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos (DGCRH) de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) a través del Informe Técnico N° 022-2013-ANA-DGCRH/MSS, el mismo que fue remitido oportunamente a la DGAAM del MINEM.

¹⁷ Aprobado el 23 de abril de 2010 mediante R.D. N° 135-2010-MEM/AAM.

¹⁸ Aprobado el 8 de septiembre de 2010, mediante R.D. N° 281-2010-MEM/AAM.

Por último, cabe resaltar que la demanda de agua indicada en la presente sección considera el requerimiento máximo producto principalmente de las actividades de exploración contempladas en la presente Modificación, por lo que en general se espera que esta demanda sea menor durante la mayor parte del desarrollo de la misma.

4.6.5 Servicios higiénicos

En las áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea como en el área de instalaciones auxiliares existentes (además de instalaciones fijas en esta última área), los servicios higiénicos serán provistos por medio de baños portátiles. Además, se podrán ubicar también baños portátiles en las plataformas de perforación y/o frentes de trabajo según los requerimientos de la presente Modificación. Asimismo, estos serán manejados mediante una EPS-RS debidamente autorizada por la DIGESA, considerando la limpieza de los baños por esta empresa con una frecuencia de dos veces por semana. Es importante indicar que este esquema de manejo es adecuado durante el desarrollo de las actividades de exploración de la presente Modificación debido a que los trabajadores no pernoctarán en las instalaciones asociadas a esta.

4.6.6 Efluentes líquidos

El diseño del Proyecto (i.e. de la presente Modificación) ha sido realizado considerando un esquema de manejo que minimice la generación de efluentes, y en caso su generación no pueda ser evitada, que cumplan con un nivel de calidad tal que su descarga adecuada al ambiente no genere ningún impacto de alto significancia; para lo cual se han previsto las siguientes medidas:

- En los diferentes frentes de trabajo y en las áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea se habilitarán baños portátiles que se ubicarán conforme a los requerimientos del personal. Los desechos serán manejados por un EPS-RS debidamente autorizada por la DIGESA.
- En el área de instalaciones auxiliares existentes, además de la habilitación de baños portátiles, se implementará un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas compuesto por un pozo séptico y pozo percolador.
- En el campamento se implementará una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD).
- Para el manejo de los fluidos de perforación, de perforaciones subterráneas y desde superficie, se utilizarán las cámaras de sedimentación de los reservorios de agua habilitados en las cámaras de acumulación de roca de desmonte en desuso y las pozas de manejo de fluidos de perforación, respectivamente.
- Para el lavado de la maquinaria de exploración subterránea, se habilitará un área específica dentro de las labores subterráneas que contará con un sistema que permita que el agua sea reutilizada en las operaciones, el mismo que contará con

una cámara de sedimentación, además de una zona para almacenar las grasas y aceites colectados.

4.6.7 Residuos sólidos

En general, en las diferentes áreas de exploración se generará una cantidad reducida de residuos domésticos por parte del personal que laborará en la presente Modificación (denominados residuos domésticos asimilables a urbanos según el D.S. N° 057-2004-PCM), los cuales serán almacenados en contenedores, debidamente rotulados según el D.S. N° 055-2010-EM, para proceder posteriormente a su traslado al Almacén Central del Proyecto Mina Justa.

El volumen de generación mensual estimado de residuos se detalla a continuación:

- Residuos domésticos no peligrosos (orgánicos): 35,7 m³, con una generación diaria de 238 kg.
- Residuos domésticos e industriales no peligrosos (inorgánicos): 11,4 m³, con una generación diaria de 303,6 kg.
- Residuos domésticos peligrosos: 0,2 m³, con una generación diaria de 20,8 kg.
- Residuos industriales peligrosos: 22,9 m³, con una generación diaria de 838,8 kg.

Finalmente, los residuos sólidos serán retirados desde el Almacén Central de Residuos, ubicado en el área de instalaciones auxiliares existentes, por una empresa prestadora de servicios de residuos sólidos (EPS-RS) y/o empresa comercializadora de residuos sólidos (EC-RS), debidamente registradas ante la DIGESA, para su disposición final en un relleno sanitario y/o de seguridad (o de otros sistemas debidamente aprobados) autorizado por esta entidad o para su comercialización, dando así cumplimiento a lo establecido en la normativa ambiental vigente.

4.6.8 Abastecimiento de energía

El suministro eléctrico para los sistemas de fuerza y alumbrado de las áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea se realizará a través de cuatro grupos electrógenos modelo Prime o similar de 635 kW de potencia efectiva, y estarán ubicados en la plataforma de soporte de dicha área. Asimismo, la energía generada por estos grupos abastecerá a las actividades de exploración subterráneas.

Por otro lado, para el área de instalaciones auxiliares existentes, el suministro eléctrico para los sistemas de fuerza y alumbrado de sus instalaciones se realizará a través de dos grupos electrógenos modelo Cummins C110-D6-4 y modelo Lister Petter LLD140 de 102 kW y 10,6 kW de potencia efectiva respectivamente. Mientras que para el campamento,

dos grupos electrógenos modelo Cummins C110-D6-4 de 102 kW de potencia efectiva, de manera similar que para el área de instalaciones auxiliares existentes.

En todos los casos, la distribución eléctrica se realizará desde los grupos electrógenos hasta los puntos de suministro mediante cables y tableros de control en las diferentes instalaciones. Además, en dichas instalaciones se contará con un sistema de puesta a tierra.

4.7 Cronograma de actividades

La presente Modificación tendrá una duración aproximada de 109 meses, correspondiendo 43 meses para los trabajos de preparación de las áreas superficiales y subterráneas y de exploración propiamente dicha (considerando que ambas actividades ocurrirán en simultáneo), en los que progresivamente se irán cerrando las plataformas que no se utilicen y demás componentes de la exploración (i.e. cierre progresivo), y 06 meses adicionales de cierre y rehabilitación para asegurar que se tengan condiciones estables, seguras y compatibles con el entorno (i.e. cierre final). Adicionalmente, se ha considerado una etapa de post-cierre con una duración de 60 meses (05 años) o hasta que se cumplan con los objetivos del cierre.

Asimismo, se considera que las actividades pendientes de ejecución de la Segunda Modificación del EIASd del Proyecto Mina Justa, aprobada mediante R.D. N° 316-2012-EM-AAM, serán desarrolladas, incluyendo sus tareas de cierre, dentro de los 109 meses correspondientes al cronograma de la presente Modificación.

5.0 ANÁLISIS DE IMPACTOS AMBIENTALES Y SOCIALES

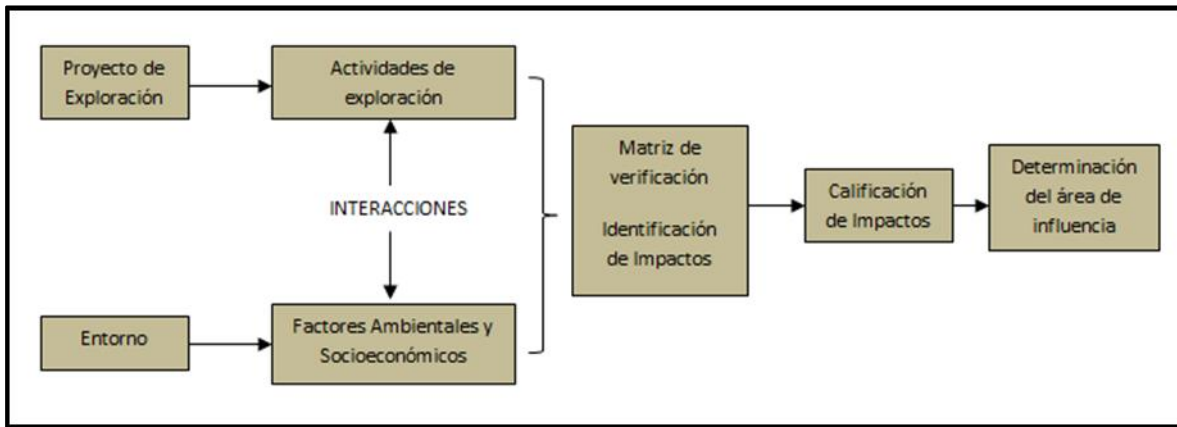
Esta sección identifica, evalúa y califica los impactos residuales¹⁹ de las actividades propuestas en la presente Modificación, sobre los componentes: físico, biológico, de interés humano y socioeconómico.

5.1 Metodología

La metodología empleada para el análisis de impactos de la presente Modificación sigue una secuencia lógica y ordenada, y presenta las relaciones entre las actividades a desarrollar por parte del Proyecto y los componentes socioambientales, a través de una matriz de verificación de impactos. Una vez identificados los impactos, éstos se calificaron a través de factores que permitieron otorgarles atributos mesurables (i.e. valores numéricos) al efecto. El Gráfico 2 presenta la metodología utilizada para la evaluación de impactos en la presente Modificación.

Gráfico 2

Diagrama conceptual general de la evaluación de impactos



Fuente: INSIDEO.

Elaborado por: INSIDEO.

5.1.1 Identificación de impactos

El objetivo de esta etapa es identificar si existe o no alguna relación potencial entre las actividades a realizar por la presente Modificación y los subcomponentes socioambientales considerados en el análisis. Las instalaciones asociadas a la presente Modificación y las actividades a realizar en estas se muestran en los Cuadros 9 y 10.

¹⁹ Aquellos impactos que se prevén después de la implementación de las medidas de gestión consideradas por Marcobre.

Cuadro 9
Actividades de la presente Modificación – Etapa de habilitación

Etapa	Área o Instalación	Acción
Habilitación /Preliminar	Rampa de exploración, rampa de ventilación, galerías subterráneas y chimeneas de ventilación	Nivelación del terreno
		Desarrollo de labores subterráneas
		Carga de material de roca de desmonte
	Áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea	Nivelación del terreno
		Obras civiles
		Instalación de sistemas estructurales, mecánicos, de tuberías, eléctricos y de instrumentación (SMPE&I)
	Depósitos de roca de desmonte	Nivelación del terreno
	Perforaciones (plataformas) exploratorias desde superficie	Nivelación del terreno
	Accesos	Nivelación del terreno
	Área de instalaciones auxiliares existentes	Nivelación del terreno
		Obras civiles
		Instalación de sistemas estructurales, mecánicos, de tuberías, eléctricos y de instrumentación (SMPE&I)
	Campamento	Nivelación del terreno
		Obras civiles
Instalación de sistemas estructurales, mecánicos, de tuberías, eléctricos y de instrumentación (SMPE&I)		

Elaborado por: INSIDEO.

Posteriormente, se identificaron los subcomponentes socioambientales sobre los que se podrían apreciar los efectos de las actividades (receptores finales), para lo cual es necesario definir los mecanismos de afectación que se manifiestan a partir de dichas actividades. En ese sentido, los subcomponentes físicos, biológicos, de interés humano y socioeconómicos que presentan relevancia ambiental son los que se muestran en el Cuadro 11.

Cuadro 10
Actividades de la presente Modificación – Etapa de Operación

Etapa	Área o Instalación	Acción
Exploración	Áreas de instalaciones de soporte para las actividades de exploración subterránea	Uso de agua
		Disposición de residuos
		Generación de energía
	Instalación para la preparación de agregados y concreto	Preparación de agregados y concreto
		Manejo de sustancias especiales
		Uso de agua
	Depósitos de roca de desmonte	Generación de energía
		Movimiento de material de roca de desmonte
	Perforaciones (plataformas) exploratorias subterráneas	Perforación
		Manejo de sustancias especiales
		Uso de agua
	Perforaciones (plataformas) exploratorias desde superficie	Generación de energía
		Perforación
		Manejo de sustancias especiales
	Accesos	Uso de agua
		Tránsito de vehículos
		Acarreo de material de roca de desmonte
	Área de instalaciones auxiliares existentes	Generación de energía
		Uso de agua
		Disposición de residuos
	Campamento	Descarga de efluentes
		Uso de agua
		Generación de energía
	Áreas de abastecimiento de combustible	Disposición de residuos
		Manejo de sustancias especiales
	Área general	Tránsito de vehículos
Generación de residuos		
Uso de agua		
Vía principal de acceso	Tránsito de vehículos	

Elaborado por: INSIDEO.

Cuadro 11

Subcomponentes socioambientales del entorno de la presente Modificación

Componente	Subcomponente
Físico	Topografía, fisiografía y geomorfología
	Suelos
	Calidad del aire
	Niveles de ruido
	Agua superficial ⁽¹⁾
	Agua subterránea ⁽¹⁾
Biológico	Flora y vegetación
	Fauna terrestre
De interés humano	Tráfico vial
	Restos arqueológicos
Socioeconómico	Niveles de empleo
	Grado de desarrollo local
	Expectativas y percepciones

Nota: (1) Como se indicó en la Sección 5.2.1 del Análisis de Impactos Ambientales y Sociales (Capítulo 5), no se han identificado potenciales efectos sobre estos subcomponentes, ya que, como bien se indicó en el Capítulo 3, Descripción del Área del Proyecto, en el área de estudio ambiental de la presente Modificación no se han identificado cuerpos de agua superficial ni sistemas de agua subterránea.

Fuente: INSIDEO.

5.2 Resultados del análisis de impactos residuales

A continuación se presenta la calificación de los impactos evaluados para cada componente en función de los subcomponentes correspondientes.

5.2.1 Impactos sobre el componente físico

5.2.1.1 Topografía, fisiografía y geomorfología

El relieve, conformado por el subcomponente de topografía, fisiografía y geomorfología, no se verá afectado significativamente por las diversas actividades a desarrollarse, ya que éstas no generarán importantes alteraciones en el área efectiva de exploración. Se consideró que el impacto residual puede ser catalogado como negativo de significancia baja, ya que los cambios al relieve se darían solo de manera puntual sobre el área de ocupación de los depósitos de roca de desmonte. Es importante resaltar que luego de las medidas de rehabilitación, el balance final, en términos de la alteración al relieve, será cuasi neutro.

5.2.1.2 Suelos

Este subcomponente no se verá afectado significativamente por las diversas actividades a desarrollarse como parte de la presente modificación, ya que estas no generarán importantes alteraciones en el área (51,0 ha). Asimismo, considerando que los suelos presentan serias limitaciones para sostener actividades agropecuarias y al ecosistema en

sí mismo, que se verán alterados temporalmente y tomando en cuenta que se realizarán medidas adecuadas para minimizar las áreas a intervenir, se calificó el impacto residual como negativo de significancia baja.

5.2.1.3 Aire

La calidad del aire no se verá afectada significativamente, ya que no se generarán emisiones significativas como parte de las actividades de la presente Modificación. Se considera que los efectos se presentarán de manera local sobre el entorno, debido al trabajo en distintos frentes de exploración y a la magnitud de las tareas de exploración. Asimismo, se considera que estos efectos no se presentarán durante un tiempo prolongado y el efecto es reversible, es decir, una vez finalizada la actividad, el entorno tiene la capacidad de volver a su condición inicial. Además, se consideró que el ambiente tiene una capacidad media de amortiguamiento, ya que algunos de los registros de línea base se encuentran sobre los estándares aplicables. En base a estas consideraciones, se calificó el impacto residual como negativo de significancia baja.

5.2.1.4 Ruido

Las actividades asociadas a la presente Modificación, se desarrollarán en espacios abiertos (i.e. desde superficie) y en espacios cerrados (i.e. labores subterráneas, en ambos casos localizados dentro del área efectiva de exploración, y se darían de manera paulatina durante el desarrollo de la misma. Asimismo, considerando que el entorno presenta buena capacidad de amortiguamiento, es decir, que los niveles de ruido se encuentran por debajo de los estándares aplicables, se prevé que el impacto sobre el ruido sea menor. En base a lo anterior, se tiene que el impacto residual fue catalogado como negativo de significancia baja.

5.2.1.5 Agua subterránea

Tal como se indicó anteriormente, el área de estudio ambiental de la presente Modificación, debido a su ubicación geográfica, precipitación escasa, ausencia de cuerpos de agua superficial y a la permeabilidad de sus materiales, no presenta agua subterránea, encontrándose el nivel freático a más de 470 m de profundidad. Considerando esta situación, no se estima la ocurrencia de impactos sobre este subcomponente.

En el caso del área de abastecimiento de agua, este subcomponente no se verá afectado significativamente por las diversas actividades de la presente Modificación, ya que el volumen diario de agua requerido para esta es inferior a la mitad de la capacidad de aprovechamiento permitida en la fuente considerada, es decir, de un pozo ubicado en la zona de Poroma (Distrito y Provincia de Nazca). La utilización de esta fuente priorizó la continuidad de lo aprobado a través del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa y

sus respectivas modificaciones, encontrándose la Segunda Modificación²⁰ vigente a la fecha de elaboración del presente documento. Considerando lo anterior, se tiene que el impacto residual fue catalogado como negativo de significancia baja.

Por otro lado, considerando la posibilidad de la utilización de agua proveniente de la zona de Jahuay por medio de camiones cisterna u otro medio autorizado, el mismo que fue identificado dentro del contexto de las actividades de explotación presentadas en el EIA del Proyecto de Exploración Mina Justa aprobado en el año 2010²¹, y tomando en cuenta los resultados de los estudio hidrogeológicos y el otorgamiento de una Licencia Provisional de Agua a favor de Marcobre, se estimó que no ocurrirían impactos significativos sobre esta fuente de agua en caso sea aprovechada para cubrir los requerimientos de la presente Modificación.

5.2.2 Impactos sobre el componente biológico

5.2.2.1 Flora y vegetación

La evaluación de los efectos que se producirían sobre este subcomponente ambiental, pérdida de cobertura vegetal y afectación de especímenes de flora, consideró la extensión de las áreas a intervenir, siendo estas de extensión muy limitada en comparación con el área de estudio; así como la limitada diversidad y abundancia de flora en las formaciones y coberturas vegetales identificadas (i.e. coberturas caracterizadas por la prácticamente nula y muy escasa vegetación presente). En ese sentido, debido principalmente a la recuperabilidad del receptor, a la extensión puntual de las áreas a intervenir y al poco tiempo que se vería afectado el receptor se calificó finalmente el impacto residual como de significancia baja.

5.2.2.2 Fauna terrestre

Dentro de este subcomponente ambiental se estiman dos impactos potenciales, (1) la afectación de hábitats, y (2) el ahuyentamiento de fauna.

En cuanto a la afectación de hábitats, se han tomado las consideraciones necesarias para que solo sean intervenidas las áreas requeridas para el desarrollo de las actividades propuestas. Considerando además la baja diversidad y abundancia de las especies de fauna, así como una duración temporal para las actividades del proyecto, y que la extensión de las áreas a intervenir es bastante menor que el área de estudio, se calificó finalmente el impacto como negativo de significancia baja.

En relación al ahuyentamiento de fauna, se consideró que el efecto será mínimo y muy pequeño, ya que no se estima un incremento significativo de los niveles de ruido. Asimismo, se trabajará en distintas zonas y durante tiempos no prolongados por lo que

²⁰ Aprobada el 23 de abril de 2010 mediante R.D. N° 135-2010-MEM/AAM.

²¹ Aprobado el 8 de septiembre de 2010, mediante R.D. N° 281-2010-MEM/AAM.

no se espera que este efecto sea significativo. Tomando en consideración lo mencionado, se calificó finalmente el impacto residual como negativo de significancia baja.

5.2.3 Impactos sobre el componente de interés humano

5.2.3.1 Tráfico vial

El tráfico vial no se verá afectado significativamente por el desarrollo de las diversas actividades, ya que se prevé que el efecto a producirse sobre este subcomponente se mantendrá equivalente a la situación actual, en la cual no se espera la ocurrencia de situaciones de tráfico intenso que den lugar a congestiones vehiculares. Por lo tanto se ha considerado calificar al impacto como negativo de baja significancia. Además, al considerarse un campamento, el flujo debido al transporte de personal entre el área efectiva de exploración y área externas se verá reducido.

5.2.4 Impactos sobre el componente socioeconómico

5.2.4.1 Niveles de empleo

La evaluación del impacto correspondiente a este subcomponente socioeconómico considera solo aquellos puestos de trabajo que sean generados directamente por el desarrollo de la presente Modificación. Considerando que los niveles de empleo en todos los receptores son mediamente altos, que el requerimiento de mano de obra no calificada será ligeramente moderado, la duración temporal de las actividades y la implementación de medidas de gestión social, se calificó que el impacto sería positivo de significancia moderada en el Distrito de Marcona y positivo y de significancia baja en los Distritos de Nazca y Vista Alegre

5.2.4.2 Grado de desarrollo local

De acuerdo con el Programa de Inversión Social del Plan de Gestión Social se tiene como objetivo contribuir a generar capacidades locales –bajo una lógica de sostenibilidad y de largo plazo– que permitan a los distritos que conforman el área de estudio social de la presente Modificación autogestionar su propio desarrollo. Considerando que se generarían efectos positivos sobre el grado desarrollo local, aunque no de magnitud mayor por efectos de la presente Modificación, se estimó que el impacto residual sería positivo, de significancia moderada en el Distrito de Marcona y de significancia baja en los Distritos de Nazca y Vista Alegre.

5.2.4.3 Expectativas y percepciones

Se identificaron las siguientes percepciones y expectativas por el desarrollo de la presente Modificación: (1) generación de percepciones sobre el uso del agua, y (2) generación de expectativas de empleo.

En el primer caso, se espera que la probabilidad de que se presenten percepciones sobre el uso de agua sea mayor en la medida que el receptor analizado se encuentre más cerca

al área efectiva de exploración. Sin embargo, considerando que las actividades de exploración no tienen una duración prolongada y tomando en cuenta la comunicación entre la empresa y la comunidad, se calificó finalmente al impacto residual como negativo de baja significancia.

En relación a las expectativas de empleo, se esperaría que éstas sean mayores en receptores sensibles cercanos al área efectiva de exploración. Por otro lado, se considera que la duración de este impacto sería temporal, debido a la duración no prolongada de las actividades de exploración. Tomando esto en cuenta, y la comunicación entre la empresa y los grupos de interés, se calificó finalmente al impacto como negativo de significancia baja.

5.3 Delimitación de Áreas de Influencia

Las áreas de influencia, tanto ambiental como social, son definidas en base a los resultados de la identificación y calificación de impactos. A continuación se define el criterio general para el Área de Influencia Directa (AID) y para el Área de Influencia Indirecta (AII).

- Área de Influencia Directa (AID). El AID es definida como el área en la cual se espera la ocurrencia de impactos significativos, ya sean negativos o positivos y en donde se emplace directamente la infraestructura asociada a la presente Modificación.
- Área de Influencia Indirecta (AII). El AII es definida como el área en la cual se espera la ocurrencia de impactos de menor significancia, es decir, en esta área no se esperan impactos relevantes en los receptores finales.

5.3.1 Áreas de Influencia Ambiental

De acuerdo con las características del proyecto, se considera apropiado delimitar un AID y un AII ambiental que sea representativa de los subcomponentes analizados. El AID ambiental fue definido, de manera conservadora, como el área efectiva de exploración, la cual circunscribe la zona donde se espera se presenten los efectos ambientales identificados. De manera similar, se delimitó el AII ambiental como el área de estudio ambiental; esta delimitación es extremadamente conservadora, ya que en general se espera que los impactos se presenten de manera bastante local. Asimismo, se ha considerado a la zona de Poroma y a la de Jahuay como de influencia ambiental indirecta, considerando la captación de agua para uso en las actividades asociadas a la presente Modificación.

5.3.2 Áreas de Influencia Social

En el caso de las áreas de influencia social, dado que en los subcomponentes socioeconómicos analizados, los receptores finales analizados para cada uno fueron

coincidentes entre sí, la delimitación de un AID y AII social es aplicable. En tal sentido, se espera la ocurrencia de impactos positivos y negativos de baja significancia, tanto en el Distrito de Marcona, el cual coincide con el AEE, como en los Distritos de Nazca y Vista Alegre, los cuales coinciden con el AEG. Sin embargo, se espera que los efectos sean de relativa mayor significancia en el primero de estos receptores finales, razón por la cual el AID social fue definida como el Distrito de Marcona y el AII social fue definida como los Distritos de Marcona, Nazca y Vista Alegre.

6.0 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL Y GESTIÓN SOCIAL

El Plan de Manejo Ambiental y Gestión Social (PMAGS) constituye una herramienta dinámica para lograr que las actividades de la presente Modificación presenten un buen desempeño en el campo ambiental y social. El presente plan incluye los siguientes programas, los cuales serán detallados en los párrafos posteriores:

- Programa de Prevención y Mitigación
- Manejo de residuos sólidos
- Plan de Monitoreo Ambiental
- Equipos de protección personal
- Protocolo de Manejo de Hallazgos (PMH)
- Plan de Respuestas a Contingencias
- Plan de Gestión Social

6.1 Programa de Prevención y Mitigación

6.1.1 Mitigación de impactos al componente físico

6.1.1.1 Topografía, fisiografía y geomorfología

- Con el fin de minimizar la extensión de áreas disturbadas y la modificación del relieve por el emplazamiento de los depósitos de roca de desmonte, se optimizará el uso de los espacios.
- Como parte del propio diseño de los depósitos de roca de desmonte, así como producto de las actividades del plan de cierre, éstos tendrán un talud que asegure su estabilidad física y sea afín con el relieve del entorno, siempre y cuando esto sea posible.

6.1.1.2 Suelos

- Se optimizará el uso de los espacios con el fin de minimizar la extensión de áreas disturbadas por el emplazamiento/habilitación de los componentes asociados a la presente Modificación.
- Los accesos serán diseñados considerando las menores distancias, evitando además la habilitación de accesos en zonas que presenten pendientes más pronunciadas.
- El material removido a partir del desarrollo de las pozas será utilizado para conformar una berma de seguridad, y el resto será apilado para luego ser utilizado en las actividades de rehabilitación y cierre.
- Se utilizarán pozas de manejo de fluidos de perforación para las plataformas de perforación desde superficie, y tendrán una base aislante de baja permeabilidad (p. ej. geomembrana, flexilona, etc.).
- Para el manejo de los fluidos de perforación en las perforaciones exploratorias y del agua excedente de la barrenación para el desarrollo de las labores

subterráneas, se utilizarán las cámaras de sedimentación de los reservorios de agua habilitados en las cámaras de acumulación de roca de desmonte en desuso.

- Los fluidos de perforación (i.e. fracción sólida) generados por las perforaciones desde los cruceros de exploración serán utilizados para el acondicionamiento, consolidación y mantenimiento de la base de las labores subterráneas.
- El área de instalaciones auxiliares existentes contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas (pozo séptico y pozo percolador).
- El campamento contará con una planta de tratamiento de aguas residuales domésticas (PTARD), el agua residual tratada podrá ser utilizada para el control de polvo (i.e. riego de vías) y riego de áreas verdes, dado que cumplirán con la Categoría 3 del D.S. N° 002-2008- MINAM y con los lineamientos contemplados en los LMPs del D.S. N° 010-2010-MINAM, según corresponda. Cabe precisar que se ha considerado el monitoreo del efluente de la PTARD y que se gestionarán los permisos, según corresponda y sea aplicable, para el reuso de las aguas tratadas.
- Los trabajos de mantenimiento menor de los equipos y/o maquinarias serán llevados a cabo en el taller mecánico – eléctrico a implementar en el área, y el mantenimiento mayor se realizará en ciudades cercanas al área del proyecto.

6.1.1.3 Calidad de aire

- Se humedecerán los accesos principales que se usen de manera regular mediante el riego con camiones cisterna, especialmente durante la temporada seca, también se evaluará la posibilidad de aplicar productos que contribuyan a controlar la generación de polvo.
- Se establecerá un sistema de tránsito ordenado, de forma que la velocidad máxima en el área de la presente Modificación sea equivalente a 35 km/h.
- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos que se emplearán en el programa de exploración.
- Las empresas contratistas serán responsables de cumplir con las normas de seguridad y protección ambiental del sistema de tránsito ordenado.

6.1.1.4 Niveles de ruido y vibraciones

- Se realizará el mantenimiento preventivo de los equipos que se emplearán en el programa de exploración, con el fin de evitar la generación excesiva de ruidos.
- Se restringirá el uso de bocinas de los vehículos, las que deberán ser usadas solo por medidas de seguridad.
- En la medida de lo posible, y si fuera necesario, los equipos serán provistos de accesorios para reducir el ruido.
- Se establecerá un sistema de tránsito ordenado, de forma que la velocidad máxima en el área de la presente Modificación sea equivalente a 35 km/h.
- Se restringirá, en la medida de lo posible, la circulación de vehículos por vías que no sea necesario recorrer, a fin de no generar ruidos que afecten a la fauna.

6.1.1.5 Agua superficial

Como se indica en la Sección 5.2.1 del Análisis de Impactos Ambientales y Sociales (Capítulo 5), no se han identificado potenciales efectos sobre este subcomponente, ya que, como bien se indica en el Capítulo 3, Descripción del Área del Proyecto, en el área de estudio ambiental de la presente Modificación no se han identificado cuerpos de agua superficial. Por tal motivo, no se han previsto medidas de manejo para este subcomponente.

6.1.1.6 Agua subterránea

Como se indica en la Sección 5.2.1 del Análisis de Impactos Ambientales y Sociales (Capítulo 5), no se han identificado potenciales efectos sobre este subcomponente, ya que, como bien se indica en el Capítulo 3, Descripción del Área del Proyecto, en el área de estudio ambiental de la presente Modificación no se han identificado sistemas de agua subterránea. Por tal motivo, no se han previsto medidas de manejo para este subcomponente.

Asimismo, en las posibles áreas de abastecimiento de agua, dado que se ha estimado la ocurrencia de impactos de baja significancia para este subcomponente, no se consideran medidas de mitigación específicas, solamente el uso responsable del recurso hídrico.

6.1.2 Mitigación de impactos al componente biológico

6.1.2.1 Medidas de manejo generales

- Las actividades de emplazamiento y habilitación se ejecutarán limitando las áreas determinadas para evitar impactos a la flora y vegetación, suelos y hábitat de especies de fauna.
- Control de polvo en los accesos principales con el fin de disminuir la cantidad de polvo (i.e. material particulado) que pueda afectar a la vegetación ubicada en las cercanías de las vías.
- Se restringirá el ingreso de personas ajenas hacia las zonas de trabajo, con el fin de minimizar la intervención en el ambiente.
- Se implementará la prohibición total de labores de caza, extracción y en general de cualquier acción que pueda afectar a la fauna o sus hábitats para todo el personal.
- Se establecerá un sistema de tránsito ordenado, de forma que la velocidad máxima en el área de la presente Modificación sea equivalente a 35 km/h.
- Se realizará mantenimiento preventivo periódico de los vehículos y equipos, a fin de que operen en las mejores condiciones.

6.1.2.2 Medidas de manejo específicas – Fauna

- Durante las charlas de inducción se capacitará al personal sobre las prácticas que permitan reducir el posible impacto sobre la fauna de baja movilidad y zonas de anidamiento.
- Se implementarán medidas preventivas para controlar la generación de ruido a fin de no afectar los ciclos reproductivos de la avifauna.
- Se implementará el “Plan de Comunicación y Educación Ambiental sobre el Guanaco”, dirigido al personal clave involucrado en la ejecución de la presente Modificación.
- Como parte del programa de inducción y charlas ambientales, se desarrollarán aspectos relacionados con la protección del Guanaco y otras especies de fauna con algún estatus de conservación y/o endémicas.

6.1.2.3 Medidas de manejo específicas – Flora

A pesar del hecho de que la afectación de la cobertura vegetal será sumamente puntual y localizada, la probabilidad de remoción de un tillandsial y/o en particular de individuos de especies amenazadas como consecuencia del emplazamiento de los componentes de la presente Modificación es sumamente baja, se ha previsto la implementación del “Plan de Rescate y Relocalización de Tillandsiales”, el cual se hará extensivo a especies de flora amenazada y/o endémica en el tillandsial a remover (*Cleistocactus clavispinus*, *Haageocereus repens* y/o *Nolana cf. gayana*).

6.1.3 Mitigación de impactos al componente de interés humano

6.1.3.1 Restos arqueológicos

El mecanismo de afectación identificado para este subcomponente sería la ocupación directa de los componentes de la presente Modificación. Sin embargo, dado que se han llevado a cabo evaluaciones arqueológicas en el área y los componentes de la presente Modificación no se ubicarán sobre las huellas de los restos arqueológicos identificados, no se esperaría la afectación de estos por el desarrollo de las actividades contempladas como parte de la presente Modificación. Sin embargo, se considera al mecanismo de afectación referido como riesgo, dado que podría existir una afectación potencial sobre evidencias arqueológicas subyacentes en el área de exploración efectiva propuesta; ante esta situación, la presente Modificación considera medidas de contingencia ante posibles hallazgos arqueológicos durante el desarrollo de las actividades de exploración contempladas (Protocolo de Manejo de Hallazgos, Sección 6.5).

6.1.3.2 Tráfico vial

- El tráfico de vehículos será planificado, disminuyendo la posibilidad de ocurrencia de situaciones de congestión en las vías.
- Se establecerá un sistema de tránsito ordenado, con un límite de velocidad máximo equivalente a 35 km/h dentro del área de la presente Modificación.

- Se señalarán las principales vías y accesos en el área de la presente Modificación.

6.1.4 Mitigación de impactos al ambiente socioeconómico

6.1.4.1 Niveles de empleo

- Se implementarán los Programas de Empleo Local e Inversión Social, como parte del Plan de Gestión Social, para maximizar las oportunidades de empleo local para la población; así como también, promover programas de inversión, generando así capacidades locales para gestionar el propio desarrollo de la población beneficiada.

6.1.4.2 Grado de desarrollo local

- Se implementarán los Programas de Empleo Local e Inversión Social, como parte del Plan de Gestión Social, con la finalidad de maximizar las oportunidades de empleo local para la población; así como también, promover programas de inversión, generando así capacidades locales para gestionar el propio desarrollo de la población beneficiada.

6.1.4.3 Expectativas y percepciones

- Se implementará el Programa de Comunicación y Consulta, y la Oficina de Información Permanente (OIP), como parte del Plan de Gestión Social (Anexo L), a través del desarrollo de acciones de relacionamiento y comunicación con grupos de interés que permitan controlar la generación de expectativas relacionadas con la contratación de servicios locales y mano de obra; dar soporte a las actividades del área de Responsabilidad Social de Marcobre, así como también manejar posibles preocupaciones sobre los efectos socio-ambientales de las labores de exploración contempladas en la presente Modificación.
- Se implementará el Programa de Empleo Local, como parte del Plan de Gestión Social, con la finalidad de realizar una distribución equitativa de los puestos de trabajo que se generen, fomentando las relaciones positivas con los grupos de interés.

6.2 Manejo de residuos sólidos

El plan de manejo de residuos sólidos tiene el fin de asegurar el adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos generados por el desarrollo de las actividades de la presente Modificación, evitando así la afectación del entorno. Para esto, todos los residuos se dispondrán en zonas de almacenamiento temporal y se clasificarán de acuerdo a su tipo y naturaleza para su tratamiento y/o disposición final.

Los residuos sólidos serán almacenados según su tipo y en función de lo establecido en el D.S. N° 055-2010-EM. Luego, los residuos serán transportados y dispuestos finalmente por una EPS-RS o EC-RS, la cual estará debidamente registrada ante la DIGESA.

6.3 Plan de Monitoreo Ambiental

Los objetivos del Programa de Monitoreo Ambiental son realizar un seguimiento de los parámetros ambientales representativos de las condiciones del entorno, verificar la efectividad de las medidas de prevención, mitigación y control propuestas, y vigilar la calidad ambiental del entorno.

6.3.1 Monitoreo de calidad del aire

Para el monitoreo del subcomponente de calidad de aire se utilizarán dos estaciones. Los parámetros a monitorear serán el material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$) y su contenido metálico, así como el CO , SO_2 y NO_2 . Las concentraciones a ser registradas en las estaciones de monitoreo serán comparadas con el D.S. N° 074-2001-PCM, el D.S. N° 069-2003-PCM y el D.S. N° 003-2008-MINAM, para el caso del material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$), plomo (Pb) y gases; y de manera referencial con la R.M. N° 315-96-EM/VMM para el caso del arsénico (As). Por último, los monitoreos se realizarán de manera semestral.

6.3.2 Monitoreo de niveles de ruido

Para el monitoreo del subcomponente de niveles de ruido se utilizarán las mismas estaciones previstas para el monitoreo de calidad del aire. El parámetro a ser monitoreado será el nivel de presión sonora equivalente (NPSeq) expresado en dB(A). Los monitoreos se realizarán bajo una frecuencia semestral, monitoreando durante periodo diurno y nocturno en cada estación de monitoreo.

6.3.3 Monitoreo de efluentes

Se monitoreará un punto a la salida de la PTARD hacia el tanque de almacenamiento de agua residual tratada. Se evaluarán los parámetros considerados en la Categoría 3 del D.S. N° 002-2008-MINAM y en los LMPs del D.S. N° 010-2010-MINAM, según corresponda. Los monitoreos serán con una frecuencia semestral.

6.3.4 Monitoreo de estabilidad de taludes

Este monitoreo consiste en inspecciones visuales de la estabilidad de los taludes de los depósitos de roca de desmonte y en las labores subterráneas, así como en cualquier otra área en la que se haya realizado cortes en el terreno. La frecuencia de las inspecciones será mensual durante la fase de exploración en las labores subterráneas (43 meses), o luego de un evento sísmico de magnitud considerable.

6.4 Equipos de protección personal

El personal que se desempeñe en las actividades de exploración o que se encuentre en las áreas circundantes a las de exploración, asociado a la presente Modificación, contará con el equipo de protección personal (EPP) adecuado para la labor que vaya a desempeñar.

6.5 Protocolo de Manejo de Hallazgos (PMH)

Debido a que el área de estudio ambiental de la presente Modificación tiene un relieve relativamente plano, los requerimientos de movimiento de tierras serán mínimos, y por ello se minimizará la afectación o potencial impacto negativo hacia cualquier evidencia arqueológica encontrada. Asimismo, en caso de encontrarse hallazgos arqueológicos, el personal de campo deberá aplicar los procedimientos indicados en el Protocolo de Manejo de Hallazgos (PMH).

6.6 Plan de Respuestas a Contingencias

El Plan de Respuestas a Contingencias tiene la finalidad de promover la protección y seguridad de todo el personal, las instalaciones y el entorno ambiental asociado a las actividades de la presente Modificación. Para ello, este plan considera medidas y protocolos que el personal de Marcobre seguirá en casos de contingencias que pudieran presentarse durante las actividades de exploración.

Dada la magnitud de la presente Modificación, no se prevé la ocurrencia de eventos contingentes al medio ambiente; sin embargo, para los fines de este plan se considerarán todos aquellos eventos con potencial de ocurrencia, aunque sea mínimo. Por lo tanto, se han esquematizado las acciones a implementarse en caso de contingencias que no puedan ser manejadas por simples medidas de mitigación y que pudieran afectar el normal desarrollo del mismo.

6.7 Plan de Gestión Social

El Plan de Gestión Social (PGS) forma parte esencial del Plan de Manejo de Ambiental y Gestión Social (PMAGS) de la Tercera Modificación del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa, ya que Marcobre reconoce el carácter fundamental de las buenas relaciones que deben existir entre la empresa y su entorno social, incluyendo los grupos de interés y actores clave.

De este modo Marcobre implementará tres programas de gestión social, siendo éstos los siguientes:

- Programa de Comunicación y Consulta.
- Oficina de Información Permanente (OIP).
- Programa de Empleo Local.
- Programa de Inversión Social.

7.0 MEDIDAS DE CIERRE Y POST-CIERRE

7.1 Objetivos de las medidas de cierre y post-cierre

Las medidas de cierre y post-cierre tienen por objetivo otorgar a los componentes remanentes producto de desarrollo de la presente Modificación, una vez alcancen su situación final, una condición estable, segura y compatible con el entorno.

7.2 Descripción de las actividades de cierre

Para el desarrollo del cierre de la presente Modificación se consideran tres escenarios, el cierre temporal, progresivo y final.

El cierre temporal es aplicable en un contexto de suspensión no permanente de las actividades del Proyecto de Exploración Mina Justa (escenario de cierre temporal). Una vez concluido el período de suspensión, se esperaría que las actividades de exploración vuelvan a desarrollarse a la brevedad posible.

El cierre progresivo es aplicable durante todo el periodo de ejecución del Proyecto de Exploración Mina Justa, ya que puede ocurrir en situaciones en las cuales algunos componentes considerados en la presente Modificación dejan de utilizarse dentro del periodo de los 43 meses estimados para el desarrollo de las actividades de exploración. En este sentido, las medidas para asegurar las condiciones de estabilidad y compatibilidad con el entorno de estos componentes se pueden desarrollar antes de finalizar el periodo de exploración.

El cierre final es aplicable una vez se completen las actividades de exploración, es decir luego de transcurridos los 43 meses estimados para esta tarea. El cierre final será ejecutado sobre los componentes del proyecto que no hayan sido objeto de cierre progresivo, este cierre final será completado en aproximadamente 6 meses para dar paso al post-cierre, durante el cual se ejecutarán actividades de monitoreo y mantenimiento si fuera necesario, con el fin de asegurar el cumplimiento de los objetivos del cierre en el largo plazo.

En ese sentido, es preciso indicar que el escenario de cierre final será ejecutado de ocurrir alguno de los siguientes casos:

- (1) Transcurrido los 43 meses de exploración proyectados en la presente Modificación, el Proyecto Mina Justa decida no pasar a la etapa de explotación ni continuar con la etapa de exploración.
- (2) Transcurridos tres años desde el término de las actividades de exploración, no se inicie la etapa de explotación y el Proyecto Mina Justa no obtenga la aprobación a una nueva solicitud de modificación del instrumento de gestión ambiental correspondiente al proyecto de exploración.

Finalmente es necesario indicar que el Anexo T presenta el cronograma de ejecución de las medidas de cierre y post-cierre, así como el cálculo de las garantías necesarias para asegurar la implementación de estas.

De acuerdo con los lineamientos y el cronograma de actividades de la presente Modificación, a continuación se describen las medidas que deberían ser implementadas durante los distintos escenarios de cierre actividades de exploración asociadas a la presente Modificación.

7.2.1 Actividades durante el cierre temporal

A continuación se presenta de manera detallada las medidas de cierre que se aplicarán en la etapa de cierre temporal.

7.2.1.1 Desmantelamiento

Con la finalidad de asegurar las buenas condiciones de la maquinaria y los equipos se propone realizar la reubicación de estos en zonas que aseguren su protección.

En este sentido, se ha considerado la limpieza y manejo de residuos que se generen producto del desmantelamiento menor antes indicado. Esta actividad se desarrollará de la siguiente manera:

- Se realizará la devolución de aceites o combustibles remanentes sin uso a los proveedores, mientras que los envases que contengan estos mismos productos en condición de usados serán dispuestos en lugares autorizados.
- Los residuos sólidos y los residuos industriales serán manejados conforme a la legislación vigente, según estos sean peligrosos o no peligrosos; pudiendo ser estos transportados y dispuestos por una EPS-RS y/o EC-RS, debidamente autorizadas por la DIGESA o manejados internamente.

7.2.1.2 Estabilización física

A pesar de la relativamente corta duración de un escenario de cierre temporal y los criterios considerados en el diseño de las instalaciones, se implementarán algunas medidas para garantizar la seguridad de las personas que accedan, de manera autorizada o no, al área de exploraciones asociada a la presente Modificación.

Rampa de exploración y rampa de ventilación

- Se bloqueará el acceso a las rampas de exploración y de ventilación mediante la instalación de parrillas de acero con un tratamiento anticorrosivo (p. ej. galvanizado), una en cada portal, de 1" de diámetro con separación entre barras de 20 cm como máximo.

- La parte exterior del enrejado se señalará con un cartel sobre la identificación de la salida de la rampa y se advertirá el peligro asociado al ingreso.

Considerando el cierre de las rampas, no serán necesarias medidas específicas adicionales para el cierre de las galerías subterráneas y demás componente subterráneos (i.e. cámaras de exploración, cámaras de acumulación de roca de desmonte, refugios de personas). Asimismo, es importante tener en cuenta que tal como todas las evaluaciones climáticas e hidrológicas indican, no se estima que se genere escorrentía en el área del proyecto, es decir flujos, incluso en situaciones de precipitación extrema (i.e. tormenta con un periodo de retorno 100 años). Por lo tanto, dada la prácticamente inexistente precipitación y la no existencia de flujos, no se requiere infraestructura de manejo de agua como tapones, ya que por ese motivo tampoco existirán efluentes hacia o desde las labores subterráneas asociadas a la presente Modificación.

Chimeneas de ventilación

Se instalará una parrilla de protección de 20 cm x 20 cm de acero de construcción de 1” sobre el muro perimetral de cada una de las chimeneas. Asimismo, se colocarán señales de advertencia para prevenir el acercamiento no autorizado de personas.

Depósitos de roca de desmonte

Durante la ocurrencia de una eventual etapa de cierre temporal, los depósitos de roca de desmonte serán mantenidos en el estado de desarrollo en el que se encuentren cuando se presente dicha etapa. Se considera que estos serán físicamente estables, dados los criterios de diseño empleados.

7.2.1.3 Estabilización geoquímica

Considerando las características climáticas y geoquímicas en general, no se espera que se genere drenaje ácido de roca producto de las actividades de exploración dentro del marco de la Tercera Modificación del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa, por lo que no se requerirían medidas de cierre específicas sobre este aspecto.

7.2.1.4 Programas sociales

Los programas sociales durante el cierre temporal enfatizan las actividades para mitigar los riesgos asociados a la salud y seguridad. Adicionalmente se tiene previsto ejecutar las siguientes medidas:

- Mantener los programas sociales y/o de apoyo que se encuentren en ejecución, según sea aplicable, de acuerdo con la duración de la etapa de cierre temporal.
- Mantener una comunicación honesta y transparente con la población y trabajadores sobre los motivos de la suspensión temporal de las actividades de exploración a fin de evitar procesos de desinformación y especulación al respecto.

7.2.2 Actividades durante el cierre progresivo

El escenario de cierre progresivo solo se considera aplicable para el caso de las perforaciones desde superficie y pozas de manejo de fluidos de perforación. Para dichas instalaciones el cierre progresivo se desarrollará de manera simultánea durante el desarrollo de las actividades de exploración, cuando un componente o una parte de este deja de ser utilizado o estar activo.

Cabe precisar que debido a que el área del proyecto presenta un relieve bastante plano, no se requerirá la habilitación de nuevos accesos hacia las plataformas de perforación, y por ende tampoco se requerirán medidas específicas para su cierre.

7.2.2.1 Estabilización física

La estabilización física durante el cierre progresivo estará centrada en la prevención de riesgos asociados a los componentes o parte de estos que permanezcan en el área.

Perforaciones exploratorias desde superficie

En cuanto a la obturación de los taladros presentes, se considera que no se requiere obturación ni sellado con cemento en la totalidad del sondaje perforado. Sin embargo, el sondaje deberá cubrirse de manera segura para prevenir algún tipo de riesgo para las personas o la fauna.

Pozas de manejo de fluidos de perforación

Una vez terminada la tarea de perforación o perforaciones en una plataforma, los fluidos de perforación captados en las pozas de manejo serán expuestos a un proceso de sedimentación. Posteriormente, se procederá con el llenado de las pozas con el material removido durante la construcción de la misma. En la medida de lo posible se retirará el polímero aislante (p. ej. geomembrana, flexilona, entre otros) para su reutilización, en caso contrario, se colocará el resto del polímero expuesto al interior de la poza y se procederá con su llenado; quedando la fracción sólida de los fluidos de perforación, retenidos durante el proceso de clarificación, contenidos en la poza cerrada.

7.2.2.2 Establecimiento de la forma del terreno

Cabe señalar que las medidas de cierre progresivo descritas como parte de la estabilización física de las plataformas de perforación desde superficie y de las pozas de manejo de fluidos de perforación consideran el establecimiento de la forma del terreno, para lo cual se utilizará el material removido previamente durante la preparación de la plataforma.

Finalmente, es importante resaltar que debido a que el relieve del terreno en el área de exploraciones desde superficie es bastante plano, cubierto generalmente de arena eólica, no se prevén mayores actividades de movimiento de tierras para la conformación de las plataformas, aunque, en algunos casos podría ser necesaria una ligera nivelación del

terreno. Asimismo, dado que no se realizará la habilitación de accesos hacia las plataformas de perforación, no se prevén medidas de cierre para cierre de este tipo de accesos.

7.2.3 Actividades durante el cierre final

Las actividades de cierre final consideradas, según resulten aplicables a los distintos componentes, corresponden al desmantelamiento de las instalaciones; estabilización física; estabilización geoquímica; establecimiento de la forma del terreno y programas sociales. Se estima que el cierre final se ejecutará en 6 meses.

7.2.3.1 Desmantelamiento

Como parte de esta medida se considera, además del desmantelamiento en sí, la limpieza y el manejo de residuos provenientes de las instalaciones que serán objeto de esta medida.

7.2.3.2 Estabilización física

Rampa de exploración y rampa de ventilación

Al igual que lo descrito para la etapa de cierre temporal, el cierre final considera el bloqueo de los ingresos al área de actividades de exploración subterránea (i.e. rampa de exploración, rampa de ventilación, galerías subterráneas y cruceros subterráneas) con una parrilla de acero con un tratamiento anticorrosivo (p. ej. galvanizado) de 1" de diámetro con separación entre barras de 20 cm como máximo.

Adicionalmente, para el cierre final se considerará la construcción de bermas de seguridad y la señalización correspondiente.

Chimeneas de ventilación

Se instalará una parrilla de protección de 20 cm x 20 cm de acero con un tratamiento anticorrosivo (p. ej. galvanizado) de 1" sobre el muro perimetral de cada una de las chimeneas. Asimismo, se colocarán señales de advertencia para prevenir el acercamiento no autorizado de personas.

Depósitos de roca de desmonte

El cierre final de esta instalación considera la reconfiguración del talud de ambos depósitos de roca de desmonte y, para el caso del depósito de roca de desmonte N° 1, la implementación de una capa de material estéril de 0,6 m de espesor sobre su superficie con material proveniente del depósito de roca de desmonte N° 2 (roca estéril, No-PGA), lo que a su vez minimizará la cantidad de material que pudiera ser dispersado por el viento.

El depósito de roca de desmonte N° 2 estará conformado por un material de roca de desmonte No-PGA (sin potencial de generar acidez), del cual se estima que un 70%

presenta un diámetro medio mayor a 10 cm, por lo cual no será necesario colocar alguna capa de material adicional en este depósito, dado que este material grueso (> 10 cm) conforma su capa superficial, lo que a su vez minimizará la cantidad de material que pudiera ser dispersado por el viento

7.2.3.3 Estabilización geoquímica

El clima extremadamente seco del área del Proyecto reduce drásticamente el potencial de impacto de la roca estéril al ambiente, por lo tanto, no se espera que se genere drenaje ácido de roca desde los depósitos de roca de desmonte producto de las actividades de exploración de la Tercera Modificación del EIASd del Proyecto de Exploración Mina Justa.

Por otro lado, en caso se presenten condiciones que favorezcan la erosión eólica, la capa de material estéril –proveniente del depósito de roca de desmonte N° 2– colocada sobre el depósito de roca de desmonte N° 1 permitirá controlar la emisión de material de características PGA.

7.2.3.4 Establecimiento de la forma del terreno y rehabilitación de hábitats

Según las características naturales de la zona y las características de las tareas de exploración a realizar, las actividades de rehabilitación se enfocarán principalmente en la reconformación del terreno, en donde sea necesario.

7.2.3.5 Programas sociales

En un escenario de cierre final, los programas sociales estarán enfocados a proporcionar herramientas que mitiguen los impactos sociales que puedan ser originados por el cierre definitivo de las actividades de exploración, entre ellos, la pérdida de empleo y la disminución de ingresos. Asimismo, se comunicará a la población las medidas de cuidado ambiental a ser implementadas por la empresa en este escenario.

En el Cuadro 5.3.2 del Anexo T se presenta el resumen de los programas sociales que se aplicarán para el cierre progresivo y cierre final, los mismos que se implementarán como parte del Plan de Gestión Social (PGS) de la presente Modificación (Anexo L).

7.3 Monitoreo y mantenimiento Post-cierre

Las actividades de mantenimiento y monitoreo se llevarán a cabo seguidamente a la ejecución del plan de cierre final y serán ejecutadas por un período no menor de 5 años, según lo indica el Reglamento para el Cierre de Minas (D.S. N° 033-2005-EM).

7.3.1 Actividades de monitoreo post-cierre

El monitoreo post-cierre podrá estar orientado a verificar la estabilidad física de los dos depósitos de roca de desmonte y de la capa de material estéril colocado sobre el depósito de roca de desmonte N° 1 (PGA).

7.3.2 Actividades de mantenimiento post-cierre

El mantenimiento comprenderá, cuando sea necesario, las siguientes actividades:

- Mantenimiento de los taludes de los dos depósitos de roca de desmonte y de la capa de material estéril colocada sobre el depósito de roca de desmonte N° 1 (PGA), a fin de garantizar situaciones estables en el largo plazo.
- Mantenimiento de las bermas de seguridad y diques, así como de la señalización de advertencia de peligro.
- Mantenimiento de los accesos necesarios para la ejecución del post-cierre.
- Mantenimiento de las parrillas de acero colocadas al ingreso de la rampa de exploración, la rampa de ventilación y en las chimeneas.

7.4 Garantías y Cronograma

Considerando las actividades programadas tanto para el cierre final como para el post-cierre, se ha estimado los costos y las garantías asociadas a estas, las cuales se presentan en el Anexo T.

Cuadro 12
Cronograma para el Cierre Final

Descripción de Actividades	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
CIERRE DE EXPLORACIÓN SUPERFICIAL ⁽¹⁾						
Movilización y desmovilización ⁽²⁾						
Desmantelamiento						
Retiro y disposición final de residuos sólidos						
CIERRE DE EXPLORACIÓN SUBTERRÁNEA						
Movilización y desmovilización ⁽²⁾						
Desmantelamiento						
Estabilidad física - rampas ⁽³⁾						
Estabilidad física - depósitos de roca de desmonte						
Cierre de accesos a depósitos de roca de desmonte						
Retiro y disposición final de residuos sólidos						
PROGRAMAS SOCIALES						

Notas: (1) El cierre de exploración superficial implica el desmantelamiento de instalaciones remanentes producto de las actividades de exploración superficial, además de oficinas, almacenes y campamentos de soporte para las actividades de exploración en general. (2) La movilización y desmovilización está relacionada con el traslado de personal y equipo que sean necesarios para la ejecución de las medidas de cierre planteadas. (3) La estabilidad física de las rampas implica la inspección de la estabilidad en las instalaciones subterráneas previa al cierre. Asimismo, está relacionada con la implementación de medidas de seguridad, como es el caso de la colocación de una parrilla de acero en el ingreso a las rampas y la habilitación de bermas de seguridad.

Elaborado por: INSIDEO.



Finalmente, en el Cuadro 12, se presenta el cronograma de cierre final y post-cierre, en el cual se presenta un periodo de 6 meses para el desarrollo del cierre final y de 5 años para el caso del post-cierre.