

ペルー共和国

ペルー国
防災セクター政策・制度
調査報告書

ファイナル・レポート

平成 26 年 12 月
(2014 年 12 月)

独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

株式会社 建設技研インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

中南
JR
14-033

ペルー共和国

ペルー国
防災セクター政策・制度
調査報告書

ファイナル・レポート

平成 26 年 12 月
(2014 年 12 月)

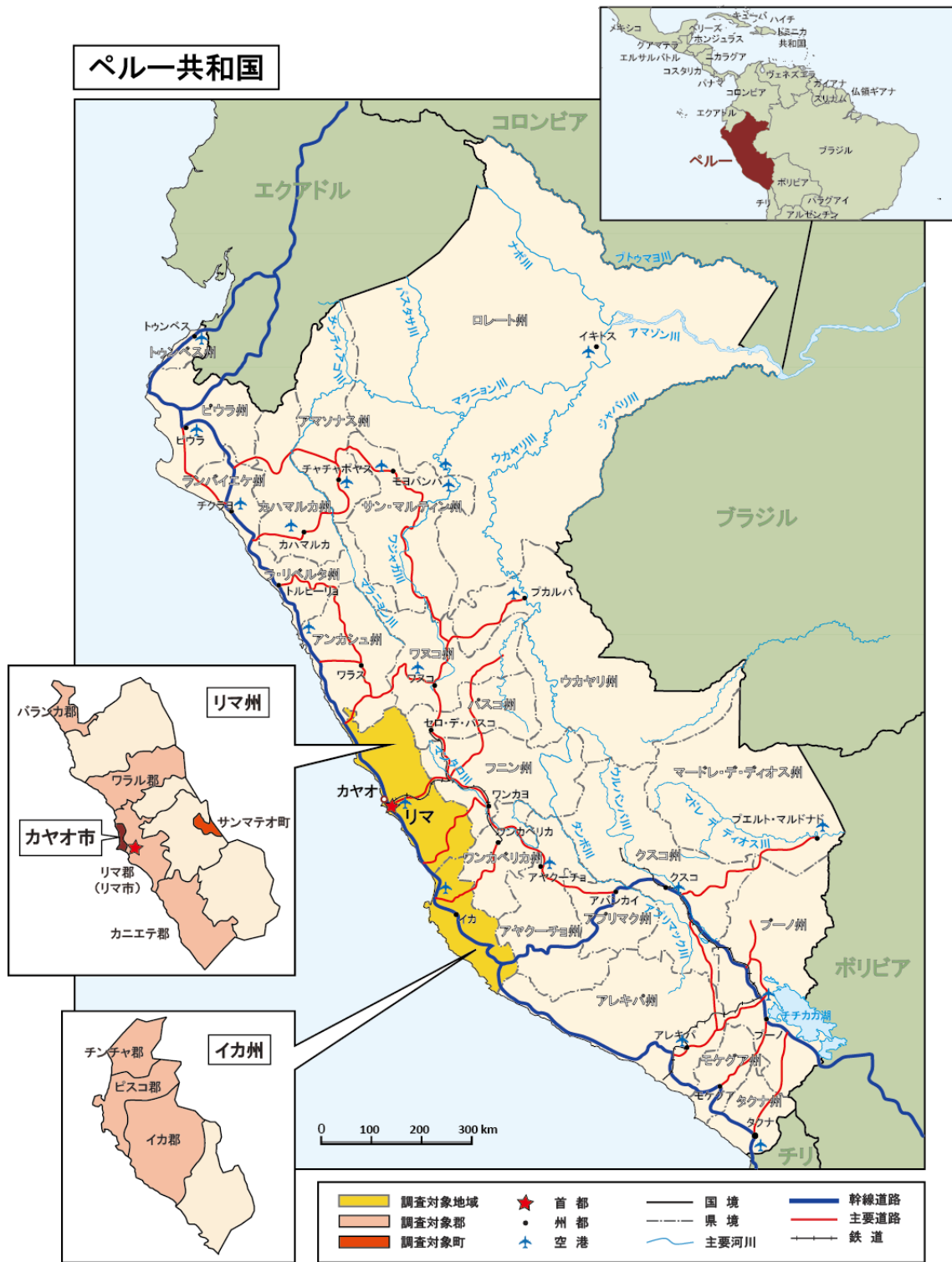
独立行政法人 国際協力機構
(JICA)

株式会社 建設技研インターナショナル
株式会社 オリエンタルコンサルタンツ

通貨交換レート:

US\$ 1.00 = S/. 2.772 = JPY 104.71

本報告書では、ペルー国通貨単位（ヌエボ ソル）を全て「S/.」、
米ドル単位は全て「US\$」と数字の前に表記した。



調査対象地域位置図

目次

プロジェクト位置図

目次	i
略語表	xix
第1章 業務概要	1
1.1 背景	1
1.2 調査の目的	2
1.3 業務の範囲	2
1.3.1 調査対象地域	2
1.3.2 相手国関係機関	2
1.3.3 調査業務の範囲	3
1.4 調査の基本方針	3
1.4.1 調査における分析の重視	3
1.4.2 計画内容の確認プロセス	3
(1) インセプション・レポート作成時	3
(2) 第一次現地調査終了時	3
(3) 第二次現地調査終了時	3
1.4.3 既存調査の活用	3
1.4.4 ペルー国側の便宜供与	4
1.5 作業計画と実際の実施工程	4
1.6 調査要員と計画	6
1.6.1 調査団の要員構成	6
1.6.2 要員従事期間計画	6
第2章 ペルー基本情報と自然災害	7
2.1 ペルー基礎情報	7
2.1.1 社会経済状況	7
(1) 人口・国内総生産（PBI）の概況	7
(2) 行政区分	9
(3) 土地利用	9
(4) 産業の概況	11
(5) ペルー国の経済開発計画及び Plan Bicentenario 2021 におけるセクター別の現状と計画	13
(6) ペルー国の予算	24
2.1.2 自然条件	25
(1) 地形・地質	25
(2) 気候・気象	26
(3) 水文地域と河川流域	28

2.2	ペルーにおける自然災害	29
2.2.1	ペルーにおける主要な災害種の概要	29
(1)	洪水	29
(2)	土砂災害（地滑り・土砂崩れ及び土石流）	35
(3)	地震	36
(4)	津波	40
(5)	火山	41
(6)	その他の災害	42
2.2.2	災害関連データ	43
(1)	INDECIによる災害履歴	44
(2)	DesInventarによる災害履歴	45
(3)	INDECIとDesInventarの災害履歴の比較	46
(4)	近隣国との災害統計データの比較	47
(5)	気象災害の詳細な分類	50
(6)	各データベース集計結果に基づくペルー国の自然災害被害の傾向	50
第3章	災害リスク管理（GRD）に係る政策的・組織的枠組の整理	53
3.1	ペルーの災害リスク管理（GRD）体制	53
3.1.1	災害リスク管理（GRD）に係る法的枠組	53
(1)	Acuerdo Nacional: Política de Estado N° 32: Gestión del Riesgo de Desastres	54
(2)	Ley N°29664 (SINAGERD)及び Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM	54
(3)	その他災害リスク管理（GRD）全体に関連する法規	56
3.1.2	ペルー国における防災行政実施のための関連計画	56
(1)	Plan Bicentenario 2021	57
(2)	Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD)	57
(3)	その他 SINAGERD において求められる策定すべき計画	59
3.1.3	災害リスク管理（GRD）サイクルの概要	60
(1)	概要	60
(2)	評価（Estimación）	61
(3)	予防（Prevención）、減災（Reducción）	61
(4)	準備（Preparación）	61
(5)	対応（Respuesta）、復旧（Rehabilitación）	63
(6)	復興（Reconstrucción）	64
3.1.4	災害リスク管理（GRD）のための予算及び緊急対応資金	64
(1)	公共投資審査 (SNIP)	64
(2)	PP068	65
(3)	Ley 30191	66
(4)	災害時の対応資金	67
3.1.5	災害情報システム・災害情報伝達システムの現状	70
(1)	SINPAD	70

(2) SIRAD	70
(3) CEPIG (Centro de Procesamiento de Informacion Geoespacial)	70
(4) SIGRID.....	70
3.2 災害リスク管理 (GRD) に関する組織的枠組	71
3.2.1 国家災害リスク管理評議会	71
3.2.2 首相府 災害リスク管理事務局 (PCM-SGRD)	72
(1) 所掌	72
(2) 組織体制	73
(3) PCM-SGRD の予算・人員体制.....	75
3.2.3 国家防災庁 (INDECI)	75
(1) 所掌	75
(2) 組織体制	75
(3) 予算	76
(4) 人員体制	77
3.2.4 国家災害リスク予防研究センター (CENEPRED)	77
(1) 所掌	77
(2) 組織体制	81
(3) 予算	81
(4) 人員体制	81
3.2.5 国家戦略企画庁 (CEPLAN)	81
(1) 所掌	81
(2) 組織体制	81
(3) 予算	82
(4) 人員体制	83
3.2.6 経済・財務省 公共投資局 (MEF-DGIP)	83
3.2.7 保健省 国防室 (MINSA-OGDN)	85
3.2.8 農業灌漑省 農業灌漑インフラ局 (MINAGRI-DGIAR)	87
3.2.9 農業灌漑省 国家水利庁 (MINAGRI-ANA)	88
3.2.10 農業灌漑省計画・予算室 (MINAGRI-OPP)	91
(1) 所掌	91
(2) 組織体制	92
(3) 予算	92
(4) 人員体制	92
3.2.11 農業灌漑省灌漑サブセクター計画事務所 (MINAGRI-PSI)	92
3.2.12 環境省 気象・水文国家サービス局 (MINAM-SENAMHI)	93
(1) 所掌	93
(2) 組織体制	94
(3) 予算	95
(4) 人員体制	95
3.2.13 環境省 地球物理庁 (MINAM-IGP)	96

(1) 所掌	96
(2) 組織体制	96
(3) 予算	97
(4) 人員体制	97
3.2.14 住宅建設上下水道省 国家建設局 (MVCS-DNC)	97
(1) 所掌	97
(2) 組織体制	99
(3) 予算・人員体制	99
3.2.15 住宅建設上下水道省 国立建設技術訓練センター (MVCS-SENCICO)	99
(1) 所掌	99
(2) 組織体制	103
(3) 予算	103
3.2.16 ペルー海軍・水利航行局 (DHN)	104
(1) 所掌	104
(2) 組織体制	106
(3) 人員体制	107
3.2.17 日本ペルー地震防災センター (CISMID)	107
(1) 所掌	107
(2) 組織体制	108
(3) 予算	108
(4) 人員体制	109
3.2.18 エネルギー鉱山省鉱業冶金地質研究所 (MEM-INGEMMET)	109
(1) 所掌	109
(2) 組織体制	110
(3) 予算	111
(4) 人員体制	111
3.2.19 エネルギー鉱山省防災局 (MEM- Defensa Nacional)	111
(1) 所掌	111
(2) 組織体制	111
(3) 予算	112
(4) 人員体制	112
3.2.20 運輸交通省 (MTC)	112
(1) 所掌	112
(2) 組織体制	113
(3) 予算	114
3.2.21 運輸通信省 港湾局 (MTC- APN Proteccion y Seguridad)	115
(1) 所掌	115
(2) 組織体制	115
3.2.22 地方自治体における災害リスク管理 (GRD) 政策と体制	116
(1) 所掌	116

(2) 組織体制	118
(3) 予算、人員体制、GRD 実行計画の有無	121
(4) 洪水・土砂対策における国と地方の役割分担	121
(5) 地震・津波対策における国と地方の役割分担	122
3.2.23 災害リスク管理（GRD）に係る各組織間の連携体制	123
3.3 災害別のリスク管理方針の現状	125
3.3.1 洪水対策における法的枠組及び組織的枠組	125
(1) 法的枠組	125
(2) 組織	125
3.3.2 洪水対策に関する災害リスク管理（GRD）の方針	127
(1) ソフト対策	127
(2) ハード対策	128
3.3.3 土砂災害対策における法的枠組及び組織的枠組	129
3.3.4 土砂災害対策に関する災害リスク管理（GRD）の方針	131
(1) ソフト対策	131
(2) ハード対策	132
3.3.5 地震・津波対策における法的枠組及び組織的枠組	134
(1) 法的枠組	134
(2) 組織	134
3.3.6 地震・津波対策に関する災害リスク管理（GRD）の方針	136
(1) ソフト対策	136
(2) ハード対策	138
(3) 地震・津波対策に関する地方自治体の管理方針	141
3.4 他のドナーの動向	142
3.4.1 FAO	142
(1) FAO の GRD 関連支援の方針	142
(2) 近年支援した活動項目	143
3.4.2 世界銀行（BM）	144
(1) 世界銀行のペルー国における GRD 支援方針	144
(2) BM が近年実施したプロジェクト	145
3.4.3 米州開発銀行（BID）	146
(1) 米州開発銀行（BID）のペルー国における GRD 支援方針	146
(2) BID が近年実施したプロジェクト	147
3.4.4 アンデス開発公社（CAF）	148
(1) アンデス開発公社（CAF）支援における GRD の位置づけ	148
(2) アンデス開発公社（CAF）が過去に実施したプログラム（PREANDINO）	148
(3) アンデス Andes 開発公社（CAF）の現在実施中のプログラム（PREVER）	149
3.4.5 国連開発計画（PNUD）	149
(1) 国連開発計画（PNUD）のペルー国における GRD 支援方針	149
(2) PNUD が近年実施した/している活動・プロジェクト	149

3.4.6	国際連合関連機関	150
(1)	教育科学文化機関（UNESCO）	150
(2)	世界食糧計画（PMA）	150
3.4.7	その他	151
(1)	欧州委員会人道援助局災害準備プログラム（DIPECHO）	151
(2)	ドイツ国際協力公社（GIZ）	152
(3)	その他上記した情報に示されない他国の支援活動	152
3.5	我が国のペルー国支援状況	153
3.5.1	外務省国別援助方針の概要	153
(1)	課題の認識	153
(2)	支援の基本方針	153
(3)	現在の防災分野の事業展開計画	154
3.5.2	セクター別取組概要	154
(1)	給水・衛生セクター	154
(2)	情報・通信分野	155
第4章	災害リスク管理（GRD）の課題	156
4.1	災害リスク管理（GRD）行政の現状と課題及び提案	156
4.1.1	政策・制度・法的枠組	156
(1)	政策・制度・法的枠組の課題-1：	156
(2)	政策・制度・法的枠組の課題-2：	157
(3)	政策・制度・法的枠組の課題-3：	158
4.1.2	組織	159
(1)	組織面からの課題-1：	159
(2)	組織面からの課題-2：	162
4.1.3	計画	163
(1)	災害対応における課題：	163
(2)	自然災害のリスク評価の推進における課題：	164
(3)	計画モニタリングにおける課題：	166
4.2	災害分野別の技術的課題及び提案	166
4.2.1	洪水対策分野の課題	166
(1)	洪水対策分野の課題：	166
(2)	早期予警報分野の課題-1：	168
(3)	早期予警報分野の課題-2：	173
4.2.2	土砂災害対策分野の課題	175
(1)	土砂災害対策の課題-1：	175
(2)	土砂災害対策の課題-2：	176
(3)	土砂災害対策の課題-3：	177
4.2.3	地震・津波対策分野の課題	179
(1)	地震対策の課題：	179

(2) 津波対策の課題-1 :	180
(3) 津波対策の課題-2 :	182
(4) 津波対策の課題-3 :	182
(5) 津波対策の課題-4 :	183
4.3 セクター別の既往災害調査及びリスク調査	184
4.3.1 ペルー国における既往調査によるセクター別被害ポテンシャル	184
(1) INDECI による Pisco 地震 (2007 年)、Cusco 洪水 (2010 年) 被害調査	184
(2) Swiss Foundation・PREDES の調査	184
(3) SIRAD 調査	185
(4) BM の災害リスク管理調査報告書 (2012 年 10 月)	187
(5) CISMID の地震・津波被害評価について	188
(6) 既往のリスク調査のとりまとめ	188
4.3.2 阪神淡路大震災、東日本大震災における被害状況からの考察	189
(1) 阪神淡路大震災、東日本大震災の被害総額	189
(2) 各セクターの復旧日数	190
(3) 両大災害における復興時の課題の抽出	191
(4) 日本の年間災害復旧費と PBI の関係	194
4.4 セクター別に見た災害リスク管理面の課題及び提案	194
4.4.1 住宅・建物セクター	194
(1) 現状のまとめ	194
(2) 課題	195
(3) 提案	196
4.4.2 保健・医療セクター	198
(1) MINSA によるリスクの認識・課題	198
(2) MINSA の課題認識及び提案の評価	200
(3) 提案される政策・制度及び事業	202
4.4.3 教育セクター	204
(1) 現状のまとめ	204
(2) 教育セクターの課題	205
(3) 提案	206
4.4.4 上下水道 (給水・衛生) セクター	206
(1) 現状のまとめ	206
(2) 課題	208
(3) 提案	209
4.4.5 運輸・通信セクター	210
(1) 現状のまとめ	210
(2) 課題	214
(3) 提案	216
4.4.6 農業セクター	219
(1) 現状のまとめ	219

(2) 課題	221
(3) 提案	222
4.4.7 電力・鉱山セクター	223
(1) 現状のまとめ	223
(2) 課題	225
(3) 提案	225
4.4.8 その他考慮されるべきセクター	226
(1) 流域開発セクター	226
(2) 各セクター共通	229
4.5 災害リスク管理投資額の課題	229
4.5.1 日本の災害管理投資額（参考）	230
(1) 過去の投資額例	230
(2) 今後の日本の防災対策	231
4.5.2 ペルーのこれまでの災害管理投資額とその評価	232
(1) ペルー国の災害リスク管理への投資の低さ	232
(2) 災害時緊急対応資金の不足	234
(3) 将来の災害被害を減少させる GRD 予防・削減に係る予算の算定	236
(4) ペルー国の GRD に関する取組への他ドナーの評価	242
4.6 他国との比較（参考）	242
4.6.1 法律の条項比較（ペルー・コロンビア・チリの比較）	242
4.6.2 GRD に利用される予算確保（ペルーとコロンビアの比較）	243
4.6.3 地震発生時における津波避難指示の有りかたの比較（ペルーとチリの比較）	244
4.6.4 流域（河川）管理計画の比較（ペルーとコロンビアの比較）	244
第 5 章 対ペルー災害リスク管理分野協力に対する検討	246
5.1 ペルー災害リスクの課題と JICA が検討すべき協力分野とそのプログラム案	246
5.1.1 ペルー国における災害リスク管理（GRD）の課題の整理	246
(1) 組織・機関ごとの課題の整理	249
(2) GRD サイクルによる課題の整理	252
(3) 課題を解決するための具体策の整理	254
(4) 問題分析による整理	256
5.1.2 ボトルネックの特定	259
5.1.3 セクター別課題の整理及び JICA が優先すべき分野の特定	260
(1) 重要セクター選定の判断項目別説明	261
(2) JICA が支援すべき重要セクターの特定	264
(3) ボトルネックと重要セクターとの関係	267
(4) 提案ボトルネック及び重要セクターの関連機関からの提言	267
5.1.4 提案活動と事業の整理	268
(1) 政策・制度改善に関する提案	268
(2) 計画・指針の作成・改訂の提案	268

(3) 具体的 GRD 改善事業・活動の実施の提案（公共投資セクター）	269
(4) 具体的 GRD 改善事業・活動の実施の提案（民間・民間主導セクター）	270
(5) 重要セクターにおける提案活動と事業の整理	270
5.1.5 提案事業の支援実施方針	272
(1) ボトルネック解消のためのプログラム・プロジェクト案	272
(2) その他課題を解決するための活動・プロジェクト案	281
5.1.6 提案事業の工程案及び提案工程に基づく事業費並びに期待される効果・便益	284
(1) 提案事業の工程案	284
(2) 提案事業の工程案に基づく想定事業費	286
(3) 提案事業の効果・便益	287
5.2 今後の活動に向けた調査団からの提言・課題	291
5.2.1 災害リスク管理全般について	291
5.2.2 洪水災害について	292
5.2.3 土砂災害について	292
5.2.4 地震・津波災害について	293
5.2.5 その他留意点	293
(1) 重要セクター以外のセクターにおける提言	293
(2) 民間企業活動セクターへの提言	294
(3) 事業継続計画策定の提言	296
(4) 技術アドバイザー機関の指定の提言	296
(5) GRD 関連機関の情報共有システムの強化及び GRD 活動モニタリングシステムの構築	297
(6) 他の南米諸国との GRD 活動を共有し合うネットワークの設立の提案	297
(7) 気候変動対策の提言	298
(8) 流域水資源委員会（CRHC）設立の促進	298
(9) 沖合津波観測ブイの設置	298
(10) GRD 関連職員の能力強化に関する提言	299
(11) 復興計画	299
 <添付資料>	
Appendix-1 面談記録	A-1
Appendix-2 6月23日セミナー議事録・資料等	A-79
Appendix-3 収集資料一覧	A-103
Appendix-4 写真集	A-108
Appendix-5 提案工程に基づく事業費並びに期待される効果・便益の算定根拠	A-112
Appendix-6 最終報告プレゼンテーション	A-137

図目次

図 2.1.1 ペルーの植生図	10
図 2.1.2 電力インフラ整備進捗率（％）における近隣国との比較	17
図 2.1.3 電力インフラにおける近隣国との品質指数（最小：1、最大：7）比較	17

図 2.1.4	通信インフラ整備率 (%) における近隣国との比較.....	18
図 2.1.5	交通インフラにおける近隣国との品質指数 (最小 : 1、最大 : 7) 比較.....	20
図 2.1.6	ペルーの地質図.....	26
図 2.1.7	ペルーの地形・気候区分.....	28
図 2.2.1	太平洋流域乾燥地帯 (Zona 1) の年間降雨量推移.....	34
図 2.2.2	太平洋流域気象観測所 (Zona 2) の年間降雨量推移.....	34
図 2.2.3	太平洋流域水文観測所 (Zona 3) の年間降雨量推移.....	35
図 2.2.4	ペルー周辺の地殻構造と 1900 年以降の巨大地震.....	37
図 2.2.5	ペルーにおける 1900 年以降の地震の震源.....	37
図 2.2.6	新・旧耐震基準のハザードマップの比較(左:旧、右:新).....	39
図 2.2.7	ペルー国の火山位置.....	42
図 2.2.8	INDECI(2003-2014 年)と DesInventar(1970-2011 年)による災害履歴.....	47
図 2.2.9	コロンビア (UNGRD) による国の災害履歴集計 (1988-2013 July).....	48
図 2.2.10	コロンビア (DesInventar) による国の災害履歴集計 (1914-2012).....	48
図 2.2.11	チリ (EM-DAT) による国の災害履歴集計 (1900-2011).....	49
図 2.2.12	ペルー・コロンビア・チリの災害履歴比較.....	49
図 2.2.13	気象災害の詳細な分類の災害履歴比較.....	50
図 2.2.14	地象災害の詳細な分類の災害履歴比較.....	51
図 3.1.1	ペルー国における GRD サイクル.....	61
図 3.1.2	ペルー国における早期予警報・気象警報伝達の流れ.....	62
図 3.1.3	ペルー国における災害情報伝達の流れ.....	63
図 3.1.4	SNIP に示されるプロジェクトサイクル概念図.....	65
図 3.1.5	DEE 発表までの災害評価プロセス.....	68
図 3.1.6	災害レベル評価指標の参考例.....	69
図 3.2.1	PCM の組織図.....	74
図 3.2.2	INDECI の組織図.....	76
図 3.2.3	リスクマップ作成フロー (Lima 州の例).....	80
図 3.2.4	地震・津波リスクマップ (Lima 州).....	80
図 3.2.5	CENEPRED の組織図.....	81
図 3.2.6	CEPLAN の組織図.....	82
図 3.2.7	経済財務省の組織図.....	84
図 3.2.8	MINSA-OGDN の組織図.....	87
図 3.2.9	MINAGRI の組織図.....	88
図 3.2.10	MINAGRI-ANA の組織図.....	90
図 3.2.11	SNIRH の概要図.....	91
図 3.2.12	農業灌漑省組織図及び OPP の位置づけ.....	92
図 3.2.13	MINAGRI の組織図.....	93
図 3.2.14	SENAMHI の組織図.....	95
図 3.2.15	IGP の組織図.....	97
図 3.2.16	国家建設局(DNC)の組織図.....	99

図 3.2.17	国立建設技術訓練センター(SENCCO)の組織図.....	103
図 3.2.18	ペルー国における潮位観測所位置図	104
図 3.2.19	国家津波警報センター (CNAT, Centro Nacional de Alerta de Tsunamis.....	104
図 3.2.20	津波ハザードマップ	105
図 3.2.21	津波警報システム	106
図 3.2.22	ペルー海軍・水利航行部 (DHN) の組織図.....	107
図 3.2.23	日本ペルー地震防災センター (CISMID) の組織図	108
図 3.2.24	INGEMMET の組織図.....	110
図 3.2.25	MEM GRD 関連の組織図	112
図 3.2.26	MTC の組織図.....	114
図 3.2.27	MTC-APN の組織図	115
図 3.2.28	Ica 州の組織図.....	119
図 3.2.29	Ica 郡の組織図.....	120
図 3.2.30	San Mateo 町の組織図	120
図 3.2.31	海岸近傍のメモリアルパーク (Pisco, MVCS 実施, 画面奥が海側)	123
図 3.2.32	災害リスク管理に係る各組織間の連携体制図	124
図 3.3.1	流域管理局 (AAA) 位置図.....	126
図 3.3.2	調査団が訪問した地方自治体における河川管理の現状と問題点	129
図 3.3.3	土砂災害対策における組織的枠組概要図	130
図 3.3.4	INGEMMET のハザードマップ.....	132
図 3.3.5	ペルーで行われている土砂災害ハード対策	133
図 3.3.6	津波サイン (Lima)	137
図 3.3.7	津波サイン (Pisco、赤十字設置)	137
図 3.3.8	地震災害に脆弱な既存住宅の状況	139
図 3.3.9	Bono6000 におけるモデル住宅.....	139
図 3.3.10	Lima 市、Callao 市近傍の護岸の海岸保全施設整備状況.....	140
図 3.4.1	中国の支援で建設が予定されている INDECI、COEN の模型写真.....	153
図 4.1.1	SINAGERD に関係する機関及び役割	161
図 4.1.2	リスク解析、被害評価に必要なデータ	164
図 4.2.1	危険地区を河道に並行に引いた洪水ハザードマップ	168
図 4.2.2	気象・水文観測所位置図 (SENAMHI)	169
図 4.2.3	水文観測所位置図 (SENAMHI)	170
図 4.2.4	SENAMHI の地方事務所	170
図 4.2.5	自動気象・水文観測所位置図 (ANA)	171
図 4.2.6	SENAMHI の気象情報.....	172
図 4.2.7	SENAMHI の気象災害を対象とした Rimac 川のモニタリング状況.....	174
図 4.2.8	津波に対して脆弱性が高いと考えられる地域	181
図 4.3.1	主要病院の脆弱性 (SIRAD 報告書)	185
図 4.3.2	神戸港コンテナ個数年次推移	193
図 4.4.1	州政府等により全体計画無しに進められた河川の護岸工事と洪水に対し脆弱な堤内の	

稠密な住宅地	195
図 4.4.2 日本の緊急資機材倉庫	198
図 4.4.3 上下水道整備進捗率 (%) における近隣国との比較	207
図 4.4.4 汚水処理普及率における近隣国との比較	207
図 4.4.5 ペルー道路整備状況	211
図 4.4.6 山岳道路の現状	212
図 4.4.7 SATREPS による津波シミュレーション結果	214
図 4.4.8 ペルー国における港湾セクターリスク分散のためのアイデア	218
図 4.4.9 主要送電線及び発電所位置図	224
図 4.5.1 日本の防災関係予算額の推移	231
図 4.5.2 ペルー国の GRD 投資予算と実績	232
図 4.6.1 コロンビアの統合水資源管理の概念	245
図 5.1.1 国が何も対策を取らない場合の GRD 活動に起こると想定される問題分析図	256
図 5.1.2 ペルー国における GRD 活動考慮した問題分析図	256
図 5.1.3 ペルー国における地震・津波災害 GRD 活動の問題分析図	257
図 5.1.4 ペルー国における洪水・土砂災害 GRD 活動の問題分析図	258
図 5.1.5 重要セクターにおける提案活動・事業の整理	271
図 5.1.6 政府関連職員 GRD 研修構築の概念案の一例 (日本の事例)	280
図 5.1.7 ボトルネック解消のための具体的活動工程案 (1)	285
図 5.1.8 ボトルネック解消のための具体的活動工程案 (2)	286
図 5.1.9 その他課題を解決するための具体的活動工程案	286
図 5.1.10 日本の災害による死者・行方不明者と災害リスク管理投資額との費用	288
図 5.2.1 CISMID の技術アドバイザー機関としての位置づけ案	297

表目次

表 1.3.1 主要な関係機関	3
表 1.5.1 作業計画	5
表 1.6.1 要員構成	6
表 1.6.2 要員計画	6
表 2.1.1 ペルーの人口	7
表 2.1.2 ペルーの 1 人当たり PBI	8
表 2.1.3 ペルーにおける州ごとの PBI 割合 (1970 年、1990 年、2008 年)	8
表 2.1.4 ペルーの中央政府	9
表 2.1.5 ペルーの地方行政区分	9
表 2.1.6 ペルーの土地利用状況 (2007 年)	10
表 2.1.7 ペルー国における産業セクター別の PBI 額 (実質) 及び比率	11
表 2.1.8 ペルー国における産業セクター別の PBI 比と労働力	12
表 2.1.9 ペルー国における地域別平均月収	12
表 2.1.10 Plan Bicentenario 2021 の概要	13
表 2.1.11 教育セクターの各指標における現状と計画	14

表 2.1.12	教育セクターにおける戦略プログラム	14
表 2.1.13	保健・医療セクターの各指標における現状と計画	15
表 2.1.14	保健・医療セクターにおける戦略プログラム	15
表 2.1.15	上下水道セクターの各指標における現状と計画	16
表 2.1.16	上下水道整備率 (%) (2003-2009年)	16
表 2.1.17	利用可能な水状況	16
表 2.1.18	上下水道セクターにおける戦略プログラム	16
表 2.1.19	電力セクターの各指標における現状と計画	17
表 2.1.20	電力セクターにおける戦略プログラム	17
表 2.1.21	各州の固定電話・携帯電話における必要投資額 (US\$ 百万)	18
表 2.1.22	通信セクターにおける戦略プログラム	19
表 2.1.23	住宅セクターの各指標における現状と計画	19
表 2.1.24	ペルーにおける州ごとの欠陥住宅数	19
表 2.1.25	住宅セクターにおける戦略プログラム	20
表 2.1.26	運輸・交通セクターの各指標における現状と計画	20
表 2.1.27	国道、州道、地方自治体道路ごとの道路整備状況	21
表 2.1.28	運輸・交通インフラの各国ランキング (最高ランク=1、最低ランク=133)	21
表 2.1.29	運輸・交通セクターにおける戦略プログラム	21
表 2.1.30	農業セクターの各指標における現状と計画	22
表 2.1.31	農業セクターにおける戦略プログラム	22
表 2.1.32	環境セクターの各指標における現状と計画	23
表 2.1.33	環境セクターにおける戦略プログラム	23
表 2.1.34	ペルー国の近年の予算及び執行額	24
表 2.1.35	Lima の月別気温、降水量 (Costa)	27
表 2.1.36	Cusco の月別気温、降水量 (Sierra)	27
表 2.1.37	Iquitos の月別気温、降水量 (Selva)	28
表 2.1.38	水文地域と河川流域	29
表 2.2.1	DesInventar によるペルー国の死者数が多い洪水災害 (災害区分: 浸水・降雨)	29
表 2.2.2	DesInventar によるペルー国の被災者数が多い洪水災害 (災害区分: 浸水・降雨)	30
表 2.2.3	DesInventar によるペルー国の被害額が多い洪水災害 (災害区分: 浸水)	31
表 2.2.4	INDECI の報告書 (Compendio Estadístico 2010) による 2001~2009 の主要洪水	31
表 2.2.5	大規模エル・ニーニョ時の洪水被害概要	32
表 2.2.6	エル・ニーニョ及びラ・ニーニャ発生年	33
表 2.2.7	ペルー国における大規模土砂災害	35
表 2.2.8	ペルー国の INGEMMET による「土砂災害」の区分	36
表 2.2.9	ペルーにおける歴史地震及びその被害	39
表 2.2.10	ペルーにおける歴史津波及びその被害	40
表 2.2.11	ペルー国における火山	42
表 2.2.12	ペルー国の災害データを蓄積しているデータベース及び資料	43
表 2.2.13	INDECI の SINPAD による国の災害履歴 (2003-2014) : 人的被害	44

表 2.2.14	INDECI の SINPAD による国の災害履歴 (2003-2014) : 農地の災害被害	44
表 2.2.15	DesInventar によるペルー国の災害履歴 (1970-2011)	46
表 2.2.16	近年 JICA が実施したペルー国周辺での総合防災調査	47
表 2.2.17	災害種ごとの頻度及び死者数 (DesInventar : 1970 年~2012 年)	51
表 2.2.18	近年災害のリスクが高まっていると想定される気象災害	52
表 3.1.1	Ley N°29664 (SINAGERD)の概要	54
表 3.1.2	GRD に係る主な法律・ガイドライン	56
表 3.1.3	Bicentenario における災害関連項目の取り纏め	57
表 3.1.4	PLANAGERD の 47 の活動	58
表 3.1.5	Cusco 州で 2014 年 1 月に発生した洪水災害対応まとめ	64
表 3.1.6	PP068 予算 (2012-2014)	66
表 3.1.7	各機関の PP068 利用方法	66
表 3.1.8	Ley30191 の予算割り当て	67
表 3.2.1	INDECI の年間予算	77
表 3.2.2	ハザードの指標 (地震・津波の場合)	78
表 3.2.3	脆弱性の指標例	79
表 3.2.4	CEPLAN の年間予算と支出	82
表 3.2.5	MEF-DGPI のガイドラインに示される主な概要	85
表 3.2.6	SENAMHI の年間予算と支出(2009-2013)	95
表 3.2.7	MVCS-DNC の活動 (実績)	98
表 3.2.8	MVCS-DNC の活動 (実施中、予定)	98
表 3.2.9	MVCS-SENCICO の活動 (実績)	100
表 3.2.10	MVCS-SENCICO の活動 (実施中、予定)	102
表 3.2.11	建築物のマニュアル	103
表 3.2.12	土砂災害対策分野における国と地方の役割分担	116
表 3.2.13	州政府・地方自治体の予算及び人員体制	121
表 3.2.14	洪水・土砂対策分野における国と地方の役割分担	122
表 3.2.15	地震・津波対策分野における国と地方の役割分担	123
表 3.3.1	Vilcanota 川洪水予警報システムの概要 (INDECI へのヒアリング結果)	127
表 3.3.2	Lima 州の PPR068 で実施した GRD に係るプロジェクト (2014 年)	128
表 3.3.3	土砂災害に係る法的枠組み	129
表 3.3.4	耐震対策の法律のまとめ	134
表 3.3.5	地震対策における組織的な枠組み	135
表 3.3.6	津波対策における組織的な枠組み	135
表 3.3.7	既存潮位観測地点における潮位計の種類とデータ伝送方式	136
表 3.3.8	耐震強化・補強のための補助金制度	139
表 3.3.9	建築確認・許可システムまとめ	141
表 3.4.1	FAO の近年実施した GRD に関する活動	143
表 3.4.2	BM がペルー国への環境・災害リスク管理支援のためのアプローチ	145
表 3.4.3	BM がペルー国で実施又は予定する防災セクター関連プロジェクト	145

表 3.4.4	BM の水資源管理近代化事業	146
表 3.4.5	BID がペルー国で実施又は予定する防災セクター関連プロジェクト	147
表 3.4.6	PNUD がペルー国で実施又は予定する GRD 関連プロジェクト	150
表 3.4.7	UNESCO がペルーで実施又は予定する防災セクター関連プロジェクト	150
表 3.4.8	DIPECHO のペルーでの活動	152
表 3.4.9	他ドナーの支援一覧	152
表 3.5.1	防災分野に係る日本の支援事業	154
表 3.5.2	「広域防災システム整備計画」によって設置が予定される EWBS	155
表 4.1.1	災害リスク管理 (GRD) 活動における理想的な中央と地方の役割分担の提案	158
表 4.3.1	2007 年 Pisco 地震におけるセクターごとの被害額／復旧・復興費用	184
表 4.3.2	2010 年 Cusco 洪水におけるセクターごとの被害額／復旧・復興費用	184
表 4.3.3	地震・津波災害による想定被災施設数 (Lima 首都圏、Callao 市)	185
表 4.3.4	道路ネットワークの地震脆弱性評価 (Lima 首都圏、Callao 市)	186
表 4.3.5	緊急無線機器の地震リスク (Lima 首都圏、Callao 市)	186
表 4.3.6	リスク評価結果 (SEDAPAL)	187
表 4.3.7	リスク評価結果 (EMAPICA)	187
表 4.3.8	上下水道セクターに対する BM の提言	188
表 4.3.9	各機関のリスク調査活動概要	188
表 4.3.10	阪神淡路大震災における被害額総計	189
表 4.3.11	東日本大震災における被害額総計	189
表 4.3.12	阪神淡路大震災時における各セクターの復旧日数	190
表 4.3.13	東日本大震災時における各セクターの復旧日数	191
表 4.3.14	日本の 2 つの大災害時に各セクターが要する復旧日数整理	191
表 4.3.15	日本の全公共セクター17 部門の災害復旧費	194
表 4.4.1	住宅セクターにおける災害件数 (DesInventar : 1970 年～2011 年)	195
表 4.4.2	既存の住宅耐震補強補助金制度 (Bono) 活用促進事業及び建築士制度導入	197
表 4.4.3	1 地方自治体における COE 及び緊急対応倉庫整備数量	197
表 4.4.4	災害高リスク地域地方自治体 COE 整備事業	198
表 4.4.5	災害高リスク地域地方自治体庁舎整備事業	198
表 4.4.6	MINSA 病院 74 箇所の WHO 評価指標に基づくリスク結果	199
表 4.4.7	保健・医療セクターにおける災害件数 (DesInventar : 1970 年～2011 年)	199
表 4.4.8	MINSA が提案する Lima 首都圏 3 箇所の救急病院建設案	200
表 4.4.9	ペルー国と日本の災害時救急医療体制の比較	202
表 4.4.10	災害拠点医療施設耐震化整備事業	203
表 4.4.11	重要医療施設耐震化緊急対策事業	203
表 4.4.12	緊急医療センター整備事業	204
表 4.4.13	ペルー国と日本の災害時救急医療体制チームの比較	204
表 4.4.14	教育セクターにおける災害件数 (DesInventar : 1970 年～2011 年)	205
表 4.4.15	教育施設耐震化緊急対策事業	206
表 4.4.16	上下水道セクターにおける災害件数 (DesInventar : 1970 年～2011 年)	207

表 4.4.17	上下水道施設の耐震化・老朽化対策等の推進事業	210
表 4.4.18	水道水源開発施設整備事業	210
表 4.4.19	ペルー国の公共ターミナル港	212
表 4.4.20	ペルー国の主要民間港の貨物取扱量(1 百万 TM 以上).....	213
表 4.4.21	運輸セクターにおける災害件数 (DesInventar : 1970 年～2011 年)	214
表 4.4.22	通信セクターにおける災害件数 (DesInventar : 1970 年～2011 年)	214
表 4.4.23	チリ国の 4 大港とペルー上位 4 港の年間貨物量	215
表 4.4.24	道路災害 高リスク区間特定調査緊急事業	217
表 4.4.25	道路災害 高リスク区間改善緊急事業	217
表 4.4.26	耐震強化岸壁緊急整備事業	218
表 4.4.27	Lima 市・Callao 市津波対策事業.....	219
表 4.4.28	全国瞬時警報システム (P-ALERT) 整備事業.....	219
表 4.4.29	2030 年における気候変動によるペルーの気温と降雨予測	221
表 4.4.30	農業セクターにおける GRD の問題の整理.....	222
表 4.4.31	PLANGRACC-A による災害リスク管理 (GRD) と気候変動 (ACC) 対策概要.....	223
表 4.4.32	ペルー国における主要な鉱山	225
表 4.4.33	全国洪水土砂災害 M/P 策定事業.....	227
表 4.4.34	総合治水対策特定河川事業	227
表 4.4.35	総合土砂対策特定河川事業	228
表 4.4.36	洪水早期予警報システム整備事業	228
表 4.4.37	気象・水文観測所整備事業	228
表 4.4.38	気象レーダ観測施設整備事業	229
表 4.4.39	各セクターに共通した GRD に係る制度・計画及び事業 (案)	229
表 4.5.1	ペルー国の災害リスク管理 (PP068) 額及び Ley30191 投資額の全体予算比率.....	232
表 4.5.2	Bicentenario における GRD に関連すると想定されるプログラムとその想定額.....	233
表 4.5.3	BID 報告書(2010.08)によって提案されている災害リスク算定額.....	234
表 4.5.4	日本の災害復旧費と BID が提案するペルーの災害時緊急対応資金.....	234
表 4.5.5	ペルー国における災害後直ぐに利用できる資金とその不足額	235
表 4.5.6	ペルー国における 2014 年度の FEF と Reserva de Contingencia.....	235
表 4.5.7	ペルー国における今後必要と想定される各セクターの概算必要資金	236
表 4.5.8	想定した各セクターの概算必要資金と他の計画・報告書との比較による妥当性	240
表 4.5.9	他ドナーGRD 担当者のペルー国 GRD 活動予算 (資金) 割当への評価	242
表 4.6.1	近年 JICA が実施したペルー国周辺での総合防災調査.....	242
表 4.6.2	ペルー、チリ及びコロンビア三ヶ国の基本防災法比較	243
表 4.6.3	ペルー及びコロンビア国の GRD 予算確保方法比較	243
表 4.6.4	ペルー及びチリ国の津波警報発出機関比較	244
表 4.6.5	ペルー及びコロンビア国の流域管理方法比較	245
表 5.1.1	抽出した課題と対応機関・組織及びその対策案 (行政面の課題)	246
表 5.1.2	抽出した課題と対応機関・組織及びその対策案 (技術面の課題)	247
表 5.1.3	抽出した課題と対応機関・組織及びその対策案 (セクター面検討からの課題)	248

表 5.1.4	課題の組織・機関（セクター）毎の整理	250
表 5.1.5	GRD サイクルごとの課題の取り纏め	253
表 5.1.6	GRD 改善活動分類の基本	254
表 5.1.7	提案された GRD 改善活動（政策・制度、計画・指針、事業・活動）	255
表 5.1.8	地震津波災害における問題分析図の課題と 4 章における課題の関連付け	257
表 5.1.9	洪水・土砂災害における問題分析図の課題と 4 章における課題の関連付け	259
表 5.1.10	調査により特定したボトルネックとセクターの関係	260
表 5.1.11	重要セクター特定及びその優先活動抽出のための手法	260
表 5.1.12	支援機関のセクター別の稼働中プロジェクト及び概略支援内容	264
表 5.1.13	JICA が支援すべき重要セクター（提案）	265
表 5.1.14	既往災害履歴・リスクの大きさ・ドナー支援状況によるセクター別課題の整理	266
表 5.1.15	4 つのボトルネックと優先すべきセクターとの関係	267
表 5.1.16	政策・制度改善を提言するセクターと提案内容	268
表 5.1.17	計画・指針の作成・改訂を提言するセクターと提案内容	268
表 5.1.18	公共投資セクターと提案事業	269
表 5.1.19	民間主導セクターへの提案事業	270
表 5.1.20	提案する活動・プロジェクトの短・中・長期の設定期間	272
表 5.1.21	一般住宅耐震能力向上支援事業概要	273
表 5.1.22	災害高リスク地域地方自治体施設耐震事業概要	274
表 5.1.23	公共医療施設耐震能力向上事業概要	274
表 5.1.24	Lima 首都圏上下水道耐震化・老朽化対策事業概要	275
表 5.1.25	教育施設耐震能力向上事業概要	275
表 5.1.26	全国洪水土砂災害 MP 策定事業概要	276
表 5.1.27	総合治水・土砂対策特定河川事業概要	277
表 5.1.28	気象・水文・気象レーダ観測所整備事業概要	277
表 5.1.29	洪水予警報システム整備事業概要	277
表 5.1.30	道路災害高リスク区間改善緊急事業概要	278
表 5.1.31	防災能力強化研修センター整備事業概要	279
表 5.1.32	災害リスク評価能力向上事業概要	279
表 5.1.33	多年度予算を含めた各セクターのリスク削減計画策定事業概要	281
表 5.1.34	津波・地震災害対応能力向上事業概要	282
表 5.1.35	Lima 市・Callao 市津波対策事業概要	282
表 5.1.36	耐震強化岸壁緊急整備事業概要	283
表 5.1.37	医療対応チーム能力向上事業概要	283
表 5.1.38	水道水源開発施設整備事業概要	283
表 5.1.39	全国瞬時警報システム（P-ALERT）整備事業概要	284
表 5.1.40	その他の事業または活動概要	284
表 5.1.41	プログラム毎の事業実施時期別概算事業費（S/. 百万）	287
表 5.1.42	セクター毎の事業実施時期別概算事業費（S/. 百万）	287
表 5.1.43	GRD 改善活動毎の事業実施時期別概算事業費（S/. 百万）	287

表 5.1.44	代表的な津波災害の被害比較	288
表 5.1.45	今後起きる災害の被害を半分に減らせると仮定した場合の年被害軽減便益費	289
表 5.1.46	GRD 改善活動毎の提案事業の積み上げによる効果便益.....	290
表 5.2.1	ペルー国における企業レベル	295
表 5.2.2	日本における中小企業復興支援策	295

略語表

略語	正式名称（上段英語 下段西語(斜文字)）	日本語訳
AAA	<i>Autoridad Administrativa del Agua</i>	流域水資源局
ACC	<i>Adaptación al cambio climático</i>	気候変動適応
ALA	<i>Autoridad Local del Agua</i>	地方水資源局
ANA	<i>Autoridad Nacional del Agua</i>	農業灌漑省 全国水資源局
APN	<i>Autoridad Portuaria Nacional</i>	運輸通信省港湾局
BID	IDBの項参照	米州開発銀行
BCP	Business Continuity Plan	事業継続計画
BM	WBの項参照	世界銀行
CAPRADE	Comité Andino para la Prevención y Atención de Desastres	アンデス防災・緊急委員会
CCA	Common Country Assessment <i>Evaluación Común del País</i>	UNDAFの共通国別評価
CENEPRED	<i>Centro Nacional de Estimacion, Prevencion y Reduccion del Riesgo de Desastres</i>	国家災害リスク予防研究センター
CEPAL	<i>La Comisión Económica para América Latina</i>	ラテンアメリカ経済委員会
CEPIG	<i>Centro de Procesamiento de Informacion Geoespacial</i>	地理空間情報処理センター
CEPLAN	<i>El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico</i>	国家戦略企画庁
CERESIS	<i>Centro Regional de Sismología para América del Sur</i>	南アメリカ地域地震センター
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発庁
CISMID	Peruvian-Japanese Centre of Seismic Research and Disaster Mitigation <i>Centro Peruano Japonés de Investigaciones Sísmicas y Mitigación de Desastres</i>	日本・ペルー地震防災研究センター
CLD	<i>Convención de Lucha contra la Desertificación</i>	砂漠化対処条約
CNAT	<i>Centro Nacional de Alerta de Tsunamis</i>	国家津波警報センター
COED	<i>Centro de Operaciones de Emergencia Distrital</i>	町緊急オペレーションセンター
COEN	<i>Centro de Operaciones de Emergencia Nacional</i>	国家緊急オペレーションセンター
COEP	<i>Centro de Operaciones de Emergencia Provincial</i>	郡緊急オペレーションセンター
COER	<i>Centro de Operaciones de Emergencia Regional</i>	州緊急オペレーションセンター
COES	<i>Centro de Operaciones de Emergencia Sector</i>	省庁緊急オペレーションセンター
CONAGERD	<i>El Consejo Nacional de Gestion del Riesgo de Desastres</i>	国家防災会議
COP	Conference of Parties	気候変動枠組条約締約国会議
C/P	Counterpart	カウンターパート
CPPS	la Comision Permanente del Pacifico Sur	南太平洋常設委員会
CPS	Country Partnership Strategy	国別パートナー計画（世銀：BM）
CRHC	<i>Consejo de Recursos Hidricos de Cuenca</i>	流域水資源委員会
CSP	Country Strategy Paper	国別戦略ペーパー
DART	Deep-Ocean Assessment and Reporting of Tsunami	海底津波計
DB	Database	データベース
DCN	<i>el Diseño Curricular Nacional</i>	国家教育カリキュラム計画
DDO	Deferred Drawdown Option	繰延べ引出しオプション
DEE	<i>Declaratoria de Estado de Emergencia</i>	国家緊急宣言（国家災害宣言）
DesInventar	<i>Sistema de Inventario de Desastres</i>	災害履歴管理システム
DGIAR	<i>Dirección General de Infraestructura Agraria y Riego</i>	農業灌漑省 農業灌漑インフラ局
*DGIH	<i>Dirección General de Infraestructura Hidráulica (Institución antecesora de la DGIAR)</i>	農業灌漑省 水インフラ局 （農業灌漑インフラ局の旧名）
DGIP	<i>Dirección General de Inversión Pública</i>	経済・財務省 公共投資局
*DGPI	<i>Dirección General de Política de Inversiones</i>	経済・財務省 投資政策局 （公共投資局の旧名）
DHN	Directorate of Hydrography and Navigation <i>Dirección de Hidrografía y Navegación</i>	水路・航行部
DIPECHO	ECHO's disaster preparedness programme	ECHO災害準備プログラム
D.L.N° 19338	<i>Ley del Sistema de Defensa Civil</i>	市民防衛システム法

略語	正式名称（上段英語 下段西語(斜文字)）	日本語訳
DMAT	Disaster Medical Assistance Team	災害時派遣医療チーム
DNC	<i>Dirección Nacional de Construcción</i>	住宅建設上下水道省 国家建設局
DS	<i>Decreto Supremo</i>	大統領令
DSE	<i>Declaratoria de Situación de Emergencia</i>	緊急事態宣言
EAPAD	<i>Estrategia Andina para la Prevención y Atención de Desastres</i>	アンデス防災・緊急戦略
ECHO	European Commission's Humanitarian Aid Department	欧州委員会人道援助局
EDAN	<i>Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades</i>	被害評価及びニーズ分析（INDECIによって標準化されている）
ENFEN	<i>Estudio Nacional del Fenómeno "El NIÑO"</i>	国家“エル・ニーニョ”現象調査（SENAMHIによって実施）
EMAPICA	<i>Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Ica</i>	イカ上下水道公社
ENAPU	<i>Empresa Nacional de Puertos</i>	ペルー港湾公社
EU	European Union	欧州連合
EWBS	Emergency Warning Broadcasting System <i>Sistema de Transmisión de Alerta Temprana</i>	緊急警報送出システム
EWS	Early Warning System	早期予警報システム
FAO	Food and Agriculture Organization <i>Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura</i>	国際連合食糧農業機関
FEF	El Fondo de Estabilización Fiscal	財務健全化基金
FONIPREL	Fondo de Promoción a la Inversión Pública Regional y Local	州・地方自治体公共投資振興基金
GAW VAG	Global Atmosphere Watch <i>Vigilancia Atmosférica Global</i>	（WMOによる） 全球大気監視
GDP PBI	Gross Domestic Product <i>Producto Bruto Interno</i>	国内総生産
GFS	Global Forecasting System	全球数値予報
GIS	Geographic Information System	地理情報システム
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	ドイツ国際協力公社
GNI	Gross National Income	国民総所得
GOES	Geostationary Operational Environmental Satellite	米国静止実用気象衛星
GORE	Gobierno Regional	地方政府
GPRS	General Packet Radio Service	汎用パケット無線システム
GPS	Global Positioning System	全地球測位システム
GPV	Grid Point Value	格子点値
GRD	<i>Gestión del Riesgo de Desastres</i>	災害リスク管理
GRIDES	<i>Grupos Impulsores de Gestión del Riesgo de Desastres</i>	災害リスク管理推進グループ
GSM	Global System for Mobile Communications	移動通信用グローバルシステム
GTS	Global Telecommunication System	全球通信システム
HF	High Frequency	短波
HFA	Hyogo Framework for Action <i>el Marco de Acción de Hyogo</i>	兵庫行動枠組
HM	Hazard Map	ハザードマップ
IDB BID	Inter-American Development Bank <i>Banco Interamericano de Desarrollo</i>	米州開発銀行
IFAS	Integrated Flood Analysis System	総合洪水解析システム
IGP	Peru's Geophysical Institute <i>Instituto Geofísico del Perú</i>	環境省地球物理庁
IMARPE	<i>Instituto del Mar del Perú</i>	ペルー海洋研究所
IMF	International Monetary Fund	国際通貨基金
INDECI	<i>Instituto Nacional de Defensa Civil</i>	国家防災庁

略語	正式名称（上段英語 下段西語(斜文字)）	日本語訳
INEI	<i>Instituto Nacional de Estadística e Informática</i>	国家統計情報庁
INGEMMET	<i>Instituto Geológico Minero y Metalúrgico</i>	エネルギー鉱山省 鉱業冶金地質研究所
IOC	Intergovernmental Oceanographic Commission	政府間海洋委員会
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	気候変動に関する政府間パネル
IRTP	Institute of National Radio and Television of Peru <i>Instituto de Radio y Televisión del Perú</i>	ペルー国営放送
ISDB	Integrated Services Digital Broadcasting	総合デジタル放送サービス
ISDB-T	ISDB-Terrestrial	地上デジタル放送の一放送方式
IWRM	Integrated Water Resource Management	統合流域管理
JAMSTEC	Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology	独立行政法人海洋研究開発機構
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LA RED	<i>Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina</i>	ラテンアメリカ防災社会調査ネットワーク
MED	<i>Ministerio de Educación</i>	教育省
MEF	<i>Ministerio de Economía y Finanzas</i>	経済・財務省
MEM	<i>Ministerio de Energía y Minas</i>	エネルギー鉱山省
MINAGRI	<i>Ministerio de Agricultura y Riego</i>	農業灌漑省
MINAM	<i>Ministerio del Ambiente</i>	環境省
MINSA	<i>El Ministro de Salud</i>	保健省
Mj	Local Magnitude of JMA	気象庁マグニチュード
MJO	Madden Julian Oscillation	マッデン・ジュリアン振動
MM	Minutes of Meeting	議事録
MMM	<i>Marco Macroeconomico Multianual</i>	多年度マクロ経済枠組み
MOS	Model Output Statistics	モデル出力統計（天気予報手法）
Ms	Surface wave Magnitude	表面波マグニチュード
MTC	<i>Ministerio de Transportes y Comunicaciones</i>	運輸通信省
MUX	Multiplex	多重化装置
Mw	Moment Magnitude Scale	モーメントマグニチュード
NCEP	National Centers for Environmental Prediction	米国立環境予報センター
NGO	Non-Governmental Organization	非政府組織
NHC	National Hurricane Center	米国立ハリケーンセンター
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration	アメリカ海洋大気庁
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
OGDN	<i>Oficina General de Defensa Nacional</i>	保健省 国防総室
ONGEI	<i>Oficina Nacional de Gobierno Electrónico e Informática</i>	政府電子情報国家事務所
OPP	<i>Oficina de Planificación y Presupuesto</i>	農業灌漑省 計画・予算室
OSITRAN	<i>Organismo Supervisor de la Inversión en Infraestructura de Transporte de Uso Público</i>	公共交通施設投資監督庁
OSSO	<i>Observatorio Sismológico del Sur Occidente</i>	OSSOコーポレーション
PBI	GDPの項参照 <i>Producto Bruto Interno</i>	国内総生産
PCM	<i>Presidencia del Consejo de Ministros</i>	首相府
PDO	<i>Planes de desarrollo concertado</i>	承認済開発計画
PDRS	<i>El Programa de Desarrollo Rural Sostenible</i>	持続可能地方開発プログラム
PEA	<i>Población Económicamente Activa</i>	労働力
PERPEC	<i>Programa de Encauzamiento de Ríos y Protección de Estructura de Captación</i>	河川流路整備及び取水構造物防御プログラム
PIP	<i>Proyectos de Inversión Pública</i>	公共投資プロジェクト
PLANAGERD	<i>Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres</i>	国家災害リスク管理計画
PLANGRACC-A	<i>Plan de Gestión de Riesgo y Adaptación al Cambio</i>	農業セクター気候変動のリスク適

略語	正式名称（上段英語 下段西語(斜文字)）	日本語訳
	<i>Climático el Sector Agrario, Período 2012-2021</i>	応管理計画（FAOとMINAGRIが作成）
PMA	<i>WFPの項参照 Programa Mundial de Alimentos</i>	世界食糧計画
PMT	Program Management Table	緊急情報記述子（またはその開始/終了フラグ、地域コード）
PNOE	<i>Plan Nacional de Operaciones de Emergencia</i>	国家緊急時オペレーション計画
PNPAD	<i>Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres</i>	国家災害防御対応計画
PNUD	UNDPの項参照	国連開発計画
POA	<i>Planes Operativos Anuales</i>	年度運営計画
POT	<i>Plan de Ordenamiento Territorial</i>	土地利用（管理）計画
PPRRD	<i>Plan de Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres</i>	災害リスク防御削減計画
PREVAED	<i>Programa de reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencia y desastres</i>	緊急及び災害に関する脆弱性削減プログラム
PRONAMACHIS	<i>Programa Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas y Conservación de Suelos</i>	全国流域・土壌保全管理計画
PSI	<i>Programa Subsectorial de Irrigaciones</i>	農業灌漑省灌漑サブセクタープログラム
PTWC	Pacific Tsunami Warning Center	太平洋津波警報センター
RD	Record of Discussion	討議議事録
REDD	<i>Reducción de Emisiones por Deforestación</i>	森林減少・劣化による温室効果ガス排出量削減
ROF	<i>Reglamento de Organización y Funciones</i>	組織分掌規定
SATC	<i>Sistemas de Alerta Temprana Comunitaria</i>	早期警報コミュニケーションシステム
SATREPS	Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力
SEDAPAL	<i>Servicio de Agua Potable y Alcantarillado de Lima</i>	リマ上下水道公社
SENAMHI	<i>Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología</i>	環境省 気象・水文国家サービス局
SENCICO	<i>Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción</i>	国立建設技術訓練センター
SGRD	<i>Secretaría de Gestión del Riesgos de Desastres</i>	首相府内災害リスク管理事務局
SIGRID	<i>Sistema de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres</i>	災害リスク管理情報システム
SINADECI	<i>Sistema Nacional de Defensa Civil</i>	国家災害リスク管理制度（旧）
SINAGERD	<i>Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres</i>	国家災害リスク管理システム
SINPAD	<i>Sistema de Información para la Prevención y Atención de Desastres</i>	災害予防緊急情報システム
SIRAD	<i>Sistema de Información sobre Recursos para Atención de Desastre</i>	災害対応リソース情報システム
SMS	Short Message System	ショートメッセージサービス
SNIGRD	<i>Sistema Nacional de Información para la Gestión del Riesgo de Desastres</i>	国家災害リスク管理情報システム
SNIP	<i>Sistema Nacional de Inversión</i>	国家公共投資システム
SNIRH	<i>Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos</i>	国家水資源情報システム
SUNASS	<i>Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento</i>	国家下水サービス監督庁
TMCC	Transmission Multiplexing Configuration Control	緊急警報放送起動用フラグ
TVCML	TeleVision Common Markup Language	地デジデータ放送向け情報
UN	United Nations	国際連合（国連）
UNDAF	United Nations Development Assistance Framework <i>Marco de Asistencia de las Naciones Unidas para el Desarrollo</i>	国連開発援助枠組み
UNDP PNUD	United Nations Development Programme <i>Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo</i>	国連開発計画

略語	正式名称（上段英語 下段西語(斜文字)）	日本語訳
UNESCO	UN Educational, Scientific and Cultural Organization	国際連合教育科学文化機関
UNISDR	UN International Strategy for Disaster Reduction <i>las Naciones Unidas para la Reducción de Desastres</i>	国連国際防災戦略
UNOCHA OCAH	United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs <i>Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios</i>	国連人道問題調整事務所
URL	Uniform Resource Locator	統一資源位置指定子
USGS	United States Geological Survey	アメリカ地質調査所
VHF	Very High Frequency	超短波
VPN	Virtual Private Network	仮想プライベートネットワーク
WB BM	World Bank <i>Banco Mundial.</i>	世界銀行
WFP PMA	World Food Programme Programa Mundial de Alimentos	世界食糧計画
WHO	World Health Organization	世界保健機関
WMO OMM	World Meteorological Organization <i>Organisation Météorologique Mondiale</i>	世界気象機関
WRF	Weather Research and Forecasting Model	アメリカ大気研究局新局地気象予 測モデル
W/S	Workshop	ワークショップ

第 1 章 業務概要

1.1 背景

ペルーは日本と同じく環太平洋火山帯に位置し、また、国内に砂漠地帯 (Costa)、山岳地帯 (Sierra)、熱帯雨林地帯 (Selva) と大きく異なる自然環境を有していることから、地震、津波、土砂災害、洪水等の多様な自然災害に対して高いリスクを抱えている。

特に、繰り返し発生するエル・ニーニョ、ラ・ニーニャ現象等に伴う自然災害 (大雨による洪水・土砂崩れ・土石流、旱魃) への対応は大きな課題で、1982 年、1983 年のエル・ニーニョでは計 US\$ 32 億、1998 年、1999 年には計 US\$ 35 億の経済損失を被った。エル・ニーニョへの対策をはじめとした洪水対策の取組みはペルー政府としても重要視しており、首相府に属する国家戦略企画庁 (以下「CEPLAN」) が策定した「Plan Bicentenario 2021」と題した独立 200 年目となる 2021 年に向けた中期開発戦略の中で、「天然資源と環境」を政策重点項目の一つに定め、「繰り返し発生するエル・ニーニョ現象の負の影響を緩和し、持続的に経済成長を達成するため、脆弱性削減と災害リスク管理の強化を行う」と示されている。また、地震への対応もペルーの大きな課題で、2007 年 8 月に発生した Lima の南に位置する Ica 州での推定マグニチュード 7.9 の震災では、600 人以上の死者、12,000 人以上の負傷者を出したことに加え、多くの上下水道施設や病院等のインフラ、一般住宅が破壊され、約 US\$ 30 億の経済損失が生じた。ペルーにおける地震による被害想定の中でも、特に国の全人口 (29 百万人) の 3 割が居住する Lima 首都圏一帯が危険地帯となっており、米州開発銀行 (Banco Interamericano de Desarrollo : 以下「BID」とする) の試算によれば、Lima で大規模な地震が発生した場合には US\$ 300 億の損害が出るとされている。

ペルー政府は災害リスクへの対応のため、2011 年 5 月に「国家災害リスク管理システム」(Sistema Nacional de Gestion del Riesgo de Desastres : 以下「SINAGERD」) を制定し、その下で災害時の対応を「国家防災庁」(Instituto Nacional de Defensa Civil : 以下、「INDECI」) に集中させ、SINAGERD の下に新設された「国家災害リスク予防研究センター」(Centro Nacional de Estimacion, Prevencion y Reduccion del Riesgo de Desastres : 以下、「CENEPRED」) がリスク評価・予防・減災・復興分野を所管することとした。しかしながら、災害リスク管理関連の情報を CENEPRED と INDECI に集約する情報伝達体制が十分に構築されていない、CENEPRED と INDECI の間での連携が弱い等の課題も指摘されている。加えて地方政府との関係では、CENEPRED が州・地方政府の災害リスク管理方法の制定に関するガイドラインを作成する方針であるが、現時点でガイドラインは未整備であり、ノウハウ、人員体制の面等から各州・地方政府が自ら災害リスク管理に係る政策を決定・実施・監理することが難しい状況にある。

一方、日本政府は対ペルー国別援助方針の中で、支援重点分野の一つに「防災対策」を定めており、その下で、日本の知見や経験を最大限に活用し地震や洪水等の自然災害に対する対処能力向上を目的とする「防災・災害復興支援プログラム」を設定している。

JICA としてもその方針の下、地震・津波に係る科学技術協力等を実施してきている他、災害発生の際、一時的に発生する資金ニーズに対応し迅速な復旧を支援するためのすることを目的とする、災害復旧スタンドバイ借款を供与する等、ペルー政府の災害リスク管理体制の強化に取り組んできている。今後の政策・制度面のさらなる改善を検討すべく、ペルー政府や他ドナーとの意見交換を見据えて本調査を実施することとした。

1.2 調査の目的

本調査は、ペルー国における災害リスク管理の政策・制度・体制等について、ペルー政府関係機関との協議等を通じて、現状の情報収集と分析を行い、ボトルネックを明らかとするとともに、改善に向けた対応策を取りまとめることを目的として実施するものである。

1.3 業務の範囲

1.3.1 調査対象地域

調査対象は、ペルー国全土とするが、現地調査において中央政府及び地方政府の聞き取りは以下の地域を対象に実施する。

現地調査対象地域：Lima 州、Ica 州、Callao 市

1.3.2 相手国関係機関

カウンターパート機関

本調査は、特にカウンターパートとして位置づけを明確にした両国の覚書等はないが、ペルー国の災害リスク管理（Gestión del Riesgo de Desastres：以下「GRD」）を行っている主要な中央政府機関として以下に挙げる 4 つの機関と緊密な連絡を保ちながら調査を行った。

- 首相府：PCM（Presidencia del Consejo de Ministros）
- 経済・財政省公共投資局：DGIP（Dirección General de Inversión Pública (Dependientes del Viceministro de Economía (Ministerio de Economía y Finanzas))
- 国家災害リスク予防研究センター：CENEPRED、及び
- 国家防災庁：INDECI

関係省庁

さらに、防災に関しては次の通り多くの機関が関係する。これら中央関係省庁及びその他関係機関は以下の表 1.3.1 の通りである。

表 1.3.1 主要な関係機関

関係機関	GRDに関わる役割
CEPLAN	国家の戦略的計画策定において主導的な役割を果たす
MINSA-OGDN	保健・医療分野におけるGRDを担当
MINAGRI-ANA	ペルー国水資源管理の調整監督（洪水災害）を担当
MINAM-SENAMHI	気象・水文データの観測及び技術的調査を担当
MINAM-IGP	地球物理に関して、地震、津波、火山等の研究を担当
MVCS	住宅建設、上下水道の建設（地震災害）を担当
DHN	水路及び航海に関連する調査研究（津波災害）を担当
INGEMMET	主に地質に起因する災害（火山、土砂等）を担当

出典：調査団作成

1.3.3 調査業務の範囲

調査団は、以降に示す「1.4 調査の基本方針」を踏まえ、「1.5 作業計画と実際の実施工程」及び「1.6 調査要員と計画」に示す内容の調査をペルー国側主要機関との協議の上を実施し、本報告書等を作成し、JICA に提出した。

1.4 調査の基本方針

1.4.1 調査における分析の重視

本調査は、ペルー国の GRD 体制の概観と政策・制度・体制面における課題をペルー国側の主要機関と共に協議を重ねることで把握するとともに、今後の災害リスク及び脆弱性改善に向けた中長期的取組を検討するものである。よって、調査の目的達成のため、情報の収集のみならず、ペルー国の政策・制度の分析・協議を重視し、業務を遂行した。

1.4.2 計画内容の確認プロセス

計画内容の策定にあたっては、調査の過程で JICA 本部及び JICA ペルー事務所と意見交換を十分に行い進めた。以下の段階においては、JICA 関係者が出席する会議を開催し、内容を確認した。

(1) インセプション・レポート作成時

分析の項目、調査工程等について、機構と協議・確認した。

(2) 第一次現地調査終了時

第一次現地調査終了後、現地調査の概要についてドラフト・ファイナル・レポートの内容と共に説明するとともに、第二次現地調査の計画について JICA と協議・確認した。

(3) 第二次現地調査終了時

第二次現地調査終了後、現地調査結果の概要について説明し、追加検討を行った。

1.4.3 既存調査の活用

一般的に公開されている文献資料、学術論文、他国の分析資料等については、インターネットなどを活用して効率的に情報収集を行った。特に、「地震・津波」分野に関する情報収集については、既往

案件 SATREPS（地球規模課題対応国際科学技術協力）「ペルーにおける地震・津波減災技術の向上プロジェクト」、無償資金協力「広域防災システム整備計画」の準備段階に行われた調査報告書を十分に活用し、当該データを補足・更新する形で実施した。

1.4.4 ペルー国側の便宜供与

1.3.2 項に示した本調査の主たるカウンターパートであった、PCM、CENEPRED 及び INDECI については、JICA ペルー事務所が事前に本調査の受入れを確認することにより、必要な情報の提供等の便宜が供与された。JICA ペルー事務所は初回のアポイントメントの取付けを支援し、その後の調査期間における個別のアポイントメントは、調査団で行った。

1.5 作業計画と実際の実施工程

以下に表 1.5.1 として作業工程計画を示す。作業工程の設定にあたっては以下の点に配慮した。

- 1) 業務内容・実施方針・要員計画を十分に考慮し、調査目標を達成し得る作業期間とする。
- 2) 業務指示書のスケジュールを基に、調査は 2014 年 7 月でほぼ完了したが、ペルー側との協議や JICA との報告書作成に対して更に検討を進め、調査は 2014 年 12 月まで実施した。

表 1.5.1 作業計画

作業項目	期間 2014年											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月			
第一次国内作業												
1 インセプション・レポート(IC/R)の準備・作成	□ ←IC/R											
第一次現地調査												
2 ペルーにおける自然災害基本情報の把握	■											
3 災害リスク管理に関する政策及び法律の把握	■											
4 災害リスク管理に関する各組織の把握	■											
5 「洪水」「土砂災害」「地震・津波」に関する現状と課題の把握	■											
5.1 対象災害種に関する政策及び法律の把握	■											
5.2 対象災害種に関する組織的枠組みの把握	■											
5.3 対象災害種に関する全国的な管理方針の把握	■											
5.4 対象災害種に関する災害リスク管理の課題の整理	■											
6 地方自治体の現状と能力の把握	■											
6.1 地方自治体の災害リスク管理方針の把握	■											
6.2 地方自治体の災害リスク管理の組織的枠組みの把握	■											
6.3 関係機関との連携体制の把握	■											
6.4 地方自治体の災害リスク管理の課題の整理	■											
7 他ドナーの支援状況の把握	■											
8 防災セクターの政策・制度改善の提言の取り纏め	■											
第二次国内作業												
9 ドラフト・ファイナルレポート(DF/R)の作成			□									
9a JICA本部との協議(DF/Rの説明・協議)			DF/R→△△									
第二次現地調査												
10 ペルー側関係機関への災害リスク管理セミナーの開催			■									
10.1 セミナーの実施準備			■									
10.2 セミナーの実施及び実施管理			■									
11 捕捉情報の収集・整理			■									
第三次国内作業												
12 第二次現地踏査結果のドラフト・ファイナルレポート(DF/R)への反映					F/R→	□						
第三次現地調査												
13 ペルー側関係機関及び関係ドナーへの最終報告											F/R→△△	
第四次国内作業												
14 ファイナル・レポート(F/R)の作成												□

【凡 例】 現地作業期間: ■ 国内作業期間: □ 報告書等の説明: △△

1.6 調査要員と計画

1.6.1 調査団の要員構成

表 1.6.1 要員構成

符号	担当業務	氏名	所属 *1
ア	総括/防災計画	鈴木 和人	CTII
イ	副総括/河川管理・洪水対策分野	田中 元	CTII
ウ	地震・津波分野 (1)	小鹿 健平	OC
エ	地震・津波分野 (2)	永澤 豪	OC (PCKK)
オ	土砂災害分野	田中 大文	CTII

注：*1； CTII: (株)建設技研インターナショナル、OC: (株)オリエンタルコンサルタンツ
PCKK: パシフィックコンサルタンツ株式会社

1.6.2 要員従事期間計画

調査団の要員計画（実施）を表 1.6.2 に示す。

表 1.6.2 要員計画

担当業務	氏名	所属先	格付	2014年度												計	
				4	5	6	7	8	9	10	11	12	現地	国内			
現地業務	総括/防災計画	鈴木 和人	CTII	2	30(1.0MM)		26(0.87MM)						6(0.20MM)		2.07		
	副総括/河川管理・洪水対策分野	田中 元	CTII	3	40(1.33MM)		16(0.53MM)								1.87		
	地震・津波分野(1)	小鹿 健平	OC	3	15(0.50MM)		業務管理グループ								0.50		
	地震・津波分野(2)	永澤 豪	OC (PCKK)	3	16(0.53M/M)		20(0.67MM)								1.20		
	土砂災害分野	田中 大文	CTII	4	40(1.33MM)		16(0.53MM)								1.87		
現地業務 小計														7.51			
国内作業	総括/防災計画	鈴木 和人	CTII	2	4(0.2MM)		2(0.10MM)		4(0.2MM)						0.50		
	副総括/河川管理・洪水対策分野	田中 元	CTII	3	4(0.2MM)		2(0.10MM)		4(0.2MM)						0.50		
	地震・津波分野(1)	*****	OC	3	4(0.2MM)		2(0.10MM)		業務管理グループ						0.30		
	地震・津波分野(2)	*****	OC (PCKK)	3	2(0.1MM)		2(0.10MM)		4(0.18MM)						0.38		
	土砂災害分野	*****	CTII	4	4(0.2MM)		2(0.10MM)		4(0.2MM)						0.50		
国内作業 小計														2.18			
報告書	報告書等提出時期 (△と報告書名により表示)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> △ インセプションレポート △ ドラフトファイナルレポート △ ファイナルレポート </div>															
調査段階及び合計				<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> △ 【国内】 【現地】 △ 【国内】 【現地】 △ 【国内】 【現地】 </div>												7.51	2.18
9.69																	

凡例 ■: 現地業務 □: 国内作業 CTII: (株)建設技研インターナショナル OC: (株)オリエンタルコンサルタンツ

第 2 章 ペルー基本情報と自然災害

2.1 ペルー基礎情報

自然災害基本状況として、既存の報告書及び資料を基に、現在のペルーの社会経済状況と自然災害発生の原因及び要因となる自然条件について簡潔に以下に記述する。

2.1.1 社会経済状況

1990年代に導入された自由主義的マクロ経済路線は広く定着し、対外債務の減少、国庫収入や外貨準備高の増加等、経済基盤は近年の顕著な成長を反映して強化され内需も旺盛である。ペルー経済の成長率（最近10カ年の平均年成長率は6.5%）は中南米地域でも有数である。ウマラ政権は、発足当初に方向性が固まった「社会的包摂」政策と健全・堅実なマクロ経済政策の両立の維持を基本線に据えている。政権当初からマクロ経済運営を担当しているカスティージャ経済財政相、ガルシア前政権から続投しているベラルデ中銀総裁らが穏健且つ慎重な施策をもって、その方向性を支えており、内外経済界の評価も高い。2013年は、中国の輸入減少を主因として、主要輸出産品である鉱物資源国際価格が下落し、輸出が減少したことから、成長率が鈍化したものの（経済財政省の予測は5.0%）、ペルー政府・中銀予測では本年は6%台を回復する見込みである。伝統的に、金や銅を中心とした鉱物資源輸出に牽引される経済構造を有するが、工業開発やアグロインダストリーを中心とした非伝統的産品の生産・輸出拡大に向けた動きも見られる。（外務省 ペルー共和国基礎データより）

(1) 人口・国内総生産（PBI）の概況

ペルーの人口は、国家統計情報庁（Instituto Nacional de Estadística e Informática：以下「INEI」）によると2014年1月現在で、約3,081万人と推定されている。INEIが行った国勢調査結果に基づき、ペルーの各州の人口推移を以下に示す。これによると、全ての州において毎年人口が増加しており、首都があるLima州に全人口の30%以上が集中している。

表 2.1.1 ペルーの人口

州	1940年	1961年	1972年	1981年	1993年	2007年
Amazonas	65,137	118,439	194,472	254,560	336,665	375,993
Ancash	428,467	586,214	732,092	826,399	955,023	1,063,459
Apurímac	258,094	288,223	308,613	323,346	381,997	404,190
Arequipa	263,077	388,881	529,566	706,580	916,806	1,152,303
Ayacucho	358,991	410,772	457,441	503,392	492,507	612,489
Cajamarca	482,431	731,256	902,912	1,026,444	1,259,808	1,387,809
Prov. Const. del Callao	82,287	213,540	321,231	443,413	639,729	876,877
Cusco	486,592	611,972	715,237	832,504	1,028,763	1,171,403
Huancavelica	244,595	302,817	331,629	346,797	385,162	454,797
Huánuco	229,268	323,246	409,514	477,877	654,489	762,223
Ica	140,898	255,930	357,247	433,897	565,686	711,932
Junín 1/	338,502	521,210	696,641	852,238	1,035,841	1,225,474
La Libertad	395,233	597,925	799,977	982,074	1,270,261	1,617,050
Lambayeque	192,890	342,446	514,602	674,442	920,795	1,112,868
Lima	828,298	2,031,051	3,472,564	4,745,877	6,386,308	8,445,211
Loreto	152,457	272,933	375,007	482,829	687,282	891,732

州	1940年	1961年	1972年	1981年	1993年	2007年
Madre de Dios	4,950	14,890	21,304	33,007	67,008	109,555
Moquegua	34,152	51,614	74,470	101,610	128,747	161,533
Pasco	91,617	140,426	175,657	211,918	226,295	280,449
Piura	408,605	668,941	854,972	1,125,865	1,388,264	1,676,315
Puno	548,371	686,260	776,173	890,258	1,079,849	1,268,441
San Martín	94,843	161,763	224,427	319,751	552,387	728,808
Tacna	36,349	66,024	95,444	143,085	218,353	288,781
Tumbes	25,709	55,812	76,515	103,839	155,521	200,306
Ucayali	16,154	64,161	120,501	163,208	314,810	432,159
Total	6,207,967	9,906,746	13,538,208	17,005,210	22,048,356	27,412,157

出典：INEI（国家統計情報庁）<http://www.inei.gov.pe/estadisticas/indice-tematico/population/>

2012年の実質国内総生産（Producto Bruto Interno：以下「PBI」）成長率は好調な内需に牽引され、6.3%を記録した。14年連続のプラス成長で、特に2005年以降は、平均7%の高成長を維持している。

表 2.1.2 ペルーの1人あたりPBI

項目	2010年	2011年	2012年
実質PBI成長率（%）（1994年基準）	8.8	6.9	6.3
名目PBI総額 - 現地通貨（単位：S/.百万）	434,532	486,232	525,886
名目PBI総額 - 米ドル（単位：百万US\$）	153,891	176,650	199,534
一人あたりのPBI（名目） - US\$	5,207	5,948	6,530

出典：JETRO（日本貿易振興機構）http://www.jetro.go.jp/world/cs_america/pe/stat_01/

このPBIも人口と同様に、農水産及び鉱物セクターを除き、Lima首都圏（Callao市含む）のみでほぼ全PBIの半分を占めている。以下に州ごとのPBI割合を示す。

表 2.1.3 ペルーにおける州ごとのPBI割合（1970年、1990年、2008年）

Región	Agro y pesca			Minería			Industria			Construcción			Comercio y servicios		
	1970	1990	2008	1970	1990	2008	1970	1990	2008	1970	1990	2008	1970	1990	2008
Tumbes	0,5	1,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,5	0,2	0,4	0,6	1,1	0,4
Piura	7,0	8,5	6,0	46,9	20,3	3,6	1,2	2,9	5,0	4,6	5,6	5,1	2,4	4,2	3,9
Lambayeque	5,1	4,7	3,2	0,0	0,0	0,6	4,7	6,6	1,9	2,6	4,2	2,5	3,9	6,1	3,8
La Libertad	7,5	8,9	10,8	2,7	3,0	9,0	8,2	6,7	5,6	3,1	6,7	5,3	3,8	4,8	2,7
Áncash	8,4	6,3	3,2	1,4	1,0	17,2	4,9	0,8	3,1	4,4	2,5	4,4	2,1	2,5	1,5
Ica	5,9	3,5	5,6	6,2	2,3	3,3	4,8	1,4	3,8	0,8	2,2	7,0	2,4	3,4	2,1
Arequipa	4,1	5,8	9,0	2,5	5,1	9,8	4,1	3,9	6,9	7,6	7,6	7,4	5,4	8,3	4,6
Moquegua	1,0	0,5	1,0	0,0	5,0	5,0	1,1	5,6	2,2	5,2	1,1	2,3	0,5	0,7	0,4
Tacna	0,6	0,9	1,2	8,6	3,7	2,9	0,4	0,4	0,7	1,2	0,6	1,7	1,0	1,6	1,2
Total costa	40,0	40,3	40,6	68,4	40,4	51,4	29,4	28,5	29,4	30,0	30,8	36,3	22,0	32,7	20,6
Cajamarca	6,9	6,2	6,0	1,4	1,4	9,1	0,8	1,0	1,9	1,7	2,7	3,1	1,0	1,3	1,6
Huánuco	3,5	3,1	2,6	2,1	2,7	0,6	0,3	0,4	0,6	3,6	0,8	0,4	1,7	1,9	0,9
Pasco	1,9	1,5	1,1	7,1	8,3	9,5	0,2	0,3	0,2	0,7	0,6	1,1	0,8	1,0	0,4
Junín	6,9	7,5	4,7	5,3	3,8	6,0	6,2	8,3	2,8	3,8	3,5	3,9	4,0	4,8	2,3
Huancavelica	2,1	1,1	1,0	3,1	2,2	1,5	0,1	0,1	0,2	0,7	3,3	0,2	0,4	0,4	0,3
Ayacucho	2,6	0,9	2,2	0,9	0,2	1,3	0,3	0,3	0,5	1,0	1,3	1,8	0,6	0,6	0,7
Apurímac	2,0	5,8	1,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,5	0,3	0,3	0,4
Cusco	5,3	4,6	3,5	0,2	2,6	5,2	1,3	1,4	1,8	1,1	2,3	5,4	2,5	3,3	2,4
Puno	4,7	2,1	3,9	1,5	1,8	2,7	0,8	0,9	1,4	2,0	2,2	1,8	2,0	2,2	1,6
Total sierra	35,9	32,8	26,1	21,7	23,2	36,1	10,1	12,9	9,6	14,9	17,2	18,1	13,3	15,7	10,7
Amazonas	1,8	3,9	2,8	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	0,4	0,2	0,6	0,2	0,4	0,6	0,4
Loreto	4,3	3,0	3,4	2,0	30,4	1,9	1,5	0,7	1,4	3,4	13,4	1,3	3,6	4,3	2,1
San Martín	2,2	5,5	4,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	1,0	0,5	1,2	1,5	1,1	2,1	1,1
Ucayali	s. i.	1,6	2,3	s. i.	0,4	0,3	s. i.	0,9	0,9	s. i.	1,1	0,7	s. i.	0,6	1,2
Madre de Dios	0,7	0,6	0,4	0,6	0,5	2,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,3	0,4	0,3
Total selva	9,1	14,5	13,0	2,6	31,3	4,8	2,5	2,9	3,8	4,2	16,6	3,8	5,1	7,9	5,0
Lima - Callao	15,0	12,4	20,4	7,3	5,1	7,7	58,0	55,7	57,2	50,9	35,5	41,8	59,6	43,7	63,8
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

出典：Plan Bicentenario 2021

(2) 行政区分

ペルーの中央政府には、19 の中央省があり、それぞれの管掌責任において行政を分担している。また、2011 年 5 月に制定された SINAGERD により、今回の主 C/P である INDECI が災害の準備・対応・復旧分野を、CENEPRED が災害のリスク評価・予防・減災・復興分野を、PCM の下部組織として所管するととなった。

表 2.1.4 ペルーの中央政府

省名	略称	本調査に関連する主な下部組織
首相府	PCM	国家防災庁 (INDECI)、国家災害リスク予防研究センター (CENEPRED)、国家戦略企画庁 (CEPLAN)
農業灌漑省	MINAGRI	国家水利庁 (ANA)、農業灌漑インフラ局 (DGIAR) (旧名:水・インフラ局 (DGIH))
環境省	MINAM	気象・水文国家サービス局 (SENAMHI)、地球物理庁 (IGP)
通商観光省	MINCETUR	特に無し
文化省	MINCU	特に無し
国防省	MINDEF	特に無し
開発社会包摂省	MIDIS	特に無し
経済財政省	MEF	公共投資局 (DGIP) (旧名:投資政策局 (DGPI))
教育省	MED	特に無し
エネルギー鉱山省	MEM	鉱業冶金地質研究所 (INGEMMET)
内務省	MININTER	特に無し
法務人権省	MINJUSDH	特に無し
女性社会的弱者省	MIMP	特に無し
生産省	PRODUCE	特に無し
外務省	MRE	特に無し
保健省	MINSA	国防室 (OGDN)
労働雇用促進省	MTPE	特に無し
運輸通信省	MTC	特に無し
住宅建設上下水道省	MVCS	国家建設局 (DNC)、国立建設技術訓練センター (SENCICO)

出典：調査団作成

一方、地方行政区分は、下表に示すように大きく3つに分類される。

表 2.1.5 ペルーの地方行政区分

行政区分名	説明
州 (Region)	州 (Region) は、ペルー中央政府の直下にある地方行政レベルである。1821 年の独立以来「Departamento」という名称で行政区分されていたが、2002 年に「Ley Orgánica de Gobiernos Regionales」が制定されて以来、「Region」が正式名称となった。これにともない、ペルー国の地方行政は 24 州 (Region) と Callao 憲法特別市 (Provincia Constitucional del Callao) に区分された。
郡 (Provincia)	郡 (Provincia) は州の下に位置付けられる地方行政区分であるが、このうち Lima 郡 (Lima 市) は、国内にある 25 の州のいずれにも属さない唯一の郡 (市) である。ペルー内に合計 195 の郡 (Provincia) が存在する。また Lima 市と Callao 憲法特別市を合わせて、Lima 首都圏 (Lima Metropolitana) と呼ばれる。
町 (Distrito)	町 (Distrito) は郡の下に位置付けられる地方行政区分であり、ペルー内には 1,838 の町 (Distrito) が存在する。法律上、町 (Distrito) として位置付けられるためには、Selva で 3,500 人、Sierra で 4,000 人、Costa で 10,000 人の人口以上である必要がある。

出典： Republic of Peru Public Administration Country Profile (United Nation, March 2005)
INEI (<http://www.inei.gob.pe/>)

(3) 土地利用

ペルーにおける土地利用状況を下表に示す。ペルーは、世界で 4 番目に大きい森林国であり、南米ではブラジルに次いで 2 番目に大きい森林国である。

表 2.1.6 ペルーの土地利用状況 (2007 年)

区分	面積 (km ²)	比率 (%)
耕作地	37,000	2.90
永久作付	8,600	0.70
牧草地	170,000	13.30
森林地帯	685,536	53.60
その他	378,864	29.50
ペルー土地面積	1,280,000	100

出典 : worldstat info (http://en.worldstat.info/South_America/Peru/Land)

ペルーは、南北にアンデス山脈が縦断し、同山脈西側に広がる「海岸砂漠地帯」(Costa : コスタ) (全土の約 11.7%)、アンデス山脈に沿った「高地山岳地帯」(Sierra : シエラ) (全土の 28.0%)、Amazon 川流域の「熱帯雨林地帯」(Selva : セルバ) (全土の約 60.3%) の 3 つの地域に別れ、沖合は栄養塩を多く含むフンボルト海流により世界有数の漁場を形成している。Costa は、さとうきびやアスパラガスの生産や養鶏が盛んであり、河川流域では米の栽培も行われている。Sierra は、伝統的な作物であるばれいしょの生産が盛んであり、Selva は、主要輸出品であるコーヒーの生産が盛んである。

(農林水産省資料 : http://www.maff.go.jp/j/kokusai/kokusei/kaigai_nogyo/k_gaikyo/pru.html より抜粋)



出典 : the University of Texas at Austin (<http://www.lib.utexas.edu/maps/peru.html>)

図 2.1.1 ペルーの植生図

(4) 産業の概況

ペルーは多様な鉱物資源に恵まれた国であり、銅、亜鉛、金、銀、錫、モリブデン等、多くの鉱種において世界でも主要な生産国となっている。2012年の鉱山生産量は、エネルギー鉱山省によると、銅が1,299千t（世界第3位）、亜鉛が1,281千t（世界第3位）、銀が3,479t（世界第3位）、錫が26千t（世界第3位）であり、モリブデンも17千t（世界第4位）生産しているほか、ビスマスは世界第2位の埋蔵量があるといわれている（Mineral Commodity Summaries 2012, USGS）。ペルーは、我が国の非鉄金属資源確保上、豪州やチリと並び、最も重要な国の一つであり、同国の総輸出額の約6割を銅精鉱等の鉱産物が占める鉱業国である。

（独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構 HP より抜粋
<http://mric.jogmec.go.jp/public/kogyojoho/2014-03/MRv43n6-03.pdf>）

農業がペルーの国内総生産（PBI）に占める割合はおよそ7%で、伸び率では他のセクターの後塵を拝しているが、農業で生計を立てる世帯数は230万世帯とペルーの全世帯の34%である。ここ数年は輸出向け農産物の増産でペルーの農業は活況を呈しており、2002年以降では平均23%の伸びとなっている。また、輸出産品は7品目から37品目に拡大し、農産物輸出高はUS\$ 1,500万を超え、2011年にはUS\$ 42億2,700万と2002年の6倍となっている。トウモロコシ、ジャガイモ、キヌア、カカオなどの植物の原産国であるペルーは、アスパラガス、コーヒー、バナナなどの有機食品の世界有数の輸出国でもある。（日秘商工会議所資料より抜粋
http://www.cciipj.org.pe/LINKSforWEB/no11dec2012/LINKS11_especial.pdf）

ペルーは、広大な海岸線（3,100 km）と専管水域（200海里）を有し、世界有数の漁獲高を誇る。同水域は浮魚資源が極めて豊富で、年間約700万トンの漁獲を上げている。この漁獲の殆どがアンチョビーで占められ、その約8割が魚粉に加工されている。食用としては、ほぼ全量が缶詰（輸出用）に加工されており、国内消費に供されている割合は少ない。（公益財団法人海外漁業協力財団資料より抜粋

http://www.ofcf.or.jp/activities/evaluation_internal_doc/h24_2012/2012_12_peru.pdf）

以下に、表 2.1.7 としてペルー国における産業セクター別の PBI 額及び比率を示す。

表 2.1.7 ペルー国における産業セクター別の PBI 額（実質）及び比率

部門	1950	1960	1970	1980	1990	2004	2007	2010	2013
	比率 (%)					金額 (S/. 百万)			
農畜産業	23.8	17.1	14.2	9.9	13.4	16,391	19,074	21,766	24,332
漁業	0.2	0.9	1.9	0.5	1.3	1,988	2,364	1,891	2,315
鉱業	7.6	10.3	9.1	12.9	9.6	39,206	45,892	50,714	55,027
製造業	19.0	23.6	24.9	23.8	22.1	41,778	52,807	59,255	68,988
建設	5.9	5.4	5.3	5.5	5.9	11,195	16,317	23,993	31,353
電気・水	43.5	42.7	44.6	47.4	47.7	4,435	5,505	6,501	7,811
商業						25,075	32,537	40,420	49,984
その他サービス業						96,419	118,694	143,993	176,507
総計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	257,770	319,693	382,380	456,382

出典：INEI、JETRO、JICA

また、各産業セクター別の年代別 PBI 比と労働力（Población Económicamente Activa : PEA）比を以下に表 2.1.8 として示す。

表 2.1.8 ペルー国における産業セクター別の PBI 比と労働力

セクター	1981		1993		2007	
	PEA ^{*1}	PBI ^{*2}	PEA	PBI	PEA	PBI
農畜産・漁業 Agricultura y pesca	36.4	6.5	27.5	8.5	22.6	9.3
鉱業・化石燃料 Minería e hidrocarburos	1.8	5.6	1.0	4.4	1.3	6.5
製造業 Industria manufacturera	10.5	15.8	10.8	16.1	8.9	17.3
電気・水 Electricidad, agua	0.3	2.0	0.3	1.9	0.2	2.3
建設 Construcción	3.7	4.1	3.5	4.0	5.3	6.2
商業 Comercio	12.0	15.0	17.7	14.5	17.8	16.2
その他サービス業 Servicios	35.3	51.0	39.2	50.6	44.0	42.4
Total	100	100	100	100	100	100

*1: PEA: Población Económicamente Activa 労働力

*2: PBI: Producto Bruto Interno 国内総生産

出典: Plan Bicentenario 2021

上記表 2.1.7、表 2.1.8 及び「(1) 人口・国内総生産 (PBI) の概況」において示した表 2.1.3 (州ごとの PBI) に示すようにペルー国は Lima 首都圏に経済活動が集中し、地方における主要な経済活動は、農業と鉱業であることが分かる。また、表 2.1.8 でも分かるように地方が総生産の大きなシェアを占める鉱業はしかしながら全人口の 1.3%しか就業をしていない。

一方、農業セクターは国全体の 2 割を超える労働力を抱えている。また、農家を含む地方の労働者の平均月収は、全国平均の約半分、Lima 首都圏の約 37%の月収しか得ていない。

表 2.1.9 ペルー国における地域別平均月収

地域	平均月収 (1 人当たり) (S/.) (2011 年)
国全体平均	721.2
都市平均	850.3
Lima 首都圏	943.0
首都圏以外の都市圏	784.2
地方 (都市圏除く)	349.8

出典: INEI, Informe Tecnico. Evolucion de la Pobreza 2007-2011

以上、表 2.1.7、表 2.1.8 及び表 2.1.9 に示されるデータ及び各資料より判断できることは以下である。

- ペルー国における好調な経済は、金や銅を中心とした鉱物資源輸出に牽引される経済構造を有しており、近年、この鉱業セクターに牽引され、国内の投資や個人消費が活気づいている。
- Lima 首都圏への人口 (約 30%)・資産(PBI の約 50%)の一極集中状態が非常に大きい。
- 一方、近年 PBI に占める農業セクターの割合は、10%以下となっているが、堅調な伸びを示している。また、農業で生計を営む住民が 20% (2011 年で 230 万世帯) を超えている。国全体でも「その他・サービス業」を除くセクターの中で最も多くの労働力を持つ、地方における重要且つ非常に大きなセクターである。

(5) ペルー国の経済開発計画及び Plan Bicentenario 2021 におけるセクター別の現状と計画

2009 年以降、首相府に属する国家戦略企画庁 (CEPLAN) が「PLAN PERU 2021」(後に「Plan Bicentenario(200 周年計画)」へ名称を変更) と題した中期開発戦略を策定し、独立 200 年目となる 2021 年に向けた開発ビジョンとして 2011 年 6 月に大統領令にて承認されている。

一方、前政権から引き続き、個別プロジェクトは、各省のセクター開発計画や、大統領・首相の所信表明演説に基づいている。その実施に当たっては、経済財政省 (MEF) が取りまとめを行い、閣議承認を経て発表される多年度マクロ経済枠組み (Marco Macroeconomic Multianual : MMM) に従い、予算が策定されている。

ペルー国の中期開発戦略 (以下、「Plan Bicentenario 2021」) について以下にその概要を記載する。また、本 Plan Bicentenario 2021 における災害対策の記載については、3.1.2(1)に別途まとめて示している。

(a) 概要

Plan Bicentenario 2021 は大きく 6 つの基軸戦略を掲げ、各々に 2021 年に目指すべき目標及び優先度を掲げている。例えば大きな 2 つ目の基軸戦略「基本サービスへの機会と手段の拡充」では、その中の一つの重点分野として、貧困層・極貧層に対する給水・衛生インフラ、固形廃棄物収集・運搬システム、電気・通信インフラへのアクセスを拡大すべく、公共投資を促進する旨定められている。

以下に各基軸戦略の概要を表 2.1.10 として示す。また、防災に関連する活動についてはハイライトで示す。

表 2.1.10 Plan Bicentenario 2021 の概要

基軸戦略	概要	プログラム総額 (S/. 百万)
基軸戦略 1 基本的人権及び尊厳の確保	法制度とサービスの充実 人権向上等 7つのプログラム	4,600
基軸戦略 2 基本サービスへの機会と手段の拡充	基礎社会インフラの目標 (教育・保険・食糧保障・基礎公共サービス (上下水・通信・電気)・住宅・治安) 25 のプログラム	272,973
基軸戦略 3 国家及びガバナンス	e-government の推進、国家遺産維持、国境周辺の脆弱性地域における総合プログラム 12 のプログラム	5,910
基軸戦略 4 競争力のある経済及び雇用	科学技術向上、資源戦略、農業等 18 のプログラム	36,637
基軸戦略 5 地域開発とインフラ	地域開発、インフラ (交通・エネルギー・電気関連インフラ・情報インフラ・上下水道インフラ) 11 のプログラム	227,091
基軸戦略 6 天然資源と環境	環境・水資源・ 気候変動・防災 15 のプログラム	15,060
合計		562,271

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

以下に上記 6 つの基軸戦略ごとに示された開発分野セクター別の現状及び計画を概術する。

(b) 教育セクター

教育セクターの各指標における現状と計画値は、「基軸戦略 2：基本サービスへの機会と手段の拡充」に記載がある。その概要を下表に示す。

表 2.1.11 教育セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021 年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	中等教育修了生徒数（読解力に関する質問式テスト、理解力確認テストに対して所定以上の能力がある）	2009 年 23.1%	70%	基軸戦略 2
2	中等教育修了生徒数（数学に関する質問式テスト、理解力確認テストに対して所定以上の能力がある）	2009 年 13.5 %	70%	基軸戦略 2
3	25 歳～34 歳の成人における初等、中等、高等の学校教育を受けた期間（合計年数）	2009 年 10.8 年	13.5	基軸戦略 2
4	就学前教育を受けた 3～5 歳児の比率	2009 年 66.3%	100%	基軸戦略 2
5	生徒一人当たりの教育支出額	2008 年 就学前 S/.1089、初等教育 S/.1279、中等教育 S/.1513	S/.5000 per student	基軸戦略 2
6	ペルー学生の学習到達度調査（PISA：Programme for International Student Assessment）における平均スコア	2000 年 PISA テスト結果 意思伝達：327、数学：292、科学：333	平均スコアが Level-3 以上（平均スコア 481 以上）	基軸戦略 2
7	国際競争力指数（GCI：Global Competitiveness Index）のスコアとランキング	2010 年 スコア：4.00、 ランキング 81 位 (133 国中)	スコア：5.00、 ランキング 45 位 (ラテンアメリカ 1 位)	基軸戦略 2

出典： Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

この教育セクターにおける目標に基づき、2021 年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

表 2.1.12 教育セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S/.百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de mejoramiento de aprendizajes en la educación básica (基礎教育向上プログラム)	35,922	基軸戦略 2
2	Programa de incremento de la cobertura educativa y apoyo social (教育・社会支援プログラム)	8,717	基軸戦略 2
3	Programa de renovación magisterial (学校教師更新プログラム)	22,010	基軸戦略 2
4	Programa de mejoramiento de la calidad y pertinencia de la educación universitaria y técnico profesional (高等教育及び職業技能の資質・妥当性改善プログラム)	90,412	基軸戦略 2
5	Construcción, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura y equipamiento de las instituciones educativas a nivel nacional. (全国教育施設インフラ・機材の建設、修繕、維持管理プログラム)	38,392	基軸戦略 2

出典： Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(c) 保健・医療セクター

保健・医療セクターの各指標における現状と計画値は、Plan Bicentenario 2021（基軸戦略 2：基本サービスへの機会と手段の拡充）に記載があり、その概要を下表に示す。

表 2.1.13 保健・医療セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021 年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	1 歳未満の乳児死亡数（出生数 1000 に対して）	2009 年 20 (/1,000)	0% ^{*1} 15 (/1,000) ^{*2}	基軸戦略 2
2	妊産婦死亡数（生児出生 100,000 に対して）	2009 年 103 (/100,000)	46 (/100,000)	基軸戦略 2
3	健康保険（SIS, EsSalud, private insurance, etc.）加入者率	2007 年 35%	100%	基軸戦略 2
4	5 歳児以下の慢性栄養失調者割合	2009 年 18.3%	5% ^{*3} 16.7% ^{*2}	基軸戦略 2
5	生殖年齢にある女性（15 歳～49 歳）の貧血患者の割合	2005 年 29%	10%	基軸戦略 2

*1：国際的に広く使われている目標値。2010 年 7 月 28 日に議会への演説で大統領のガルシアによって言及された

*2：MINSa

*3：国際的に広く使われている目標値は 0%。

出典： Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

上記の目標に基づく保健・医療セクターの、2021 年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

表 2.1.14 保健・医療セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S/.百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de salud materno neonatal (妊産婦及び新生児のための健康プログラム)	9,000	基軸戦略 2
2	Programa de aseguramiento universal de salud (国民皆保険プログラム)	—	基軸戦略 2
3	Programa de enfermedades no transmisibles (非伝染性疾病プログラム)	1,000	基軸戦略 2
4	Programa de tuberculosis y VIH（結核及び HIV プログラム）	2,800	基軸戦略 2
5	Programa de enfermedades metaxénicas y zoonosis（節足動物媒介性疾患及び動物原性感染症プログラム）	1,300	基軸戦略 2
6	Programa de prevención y control del cáncer (がん予防管理プログラム)	300	基軸戦略 2
7	Programa de reforma y mejoramiento de la infraestructura del sector salud（保健インフラ改善・向上プログラム）	6,500	基軸戦略 2
8	Programa articulado nutricional（関節栄養プログラム）	13,900	基軸戦略 2

出典： Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(d) 上下水道セクター

上下水道セクターの各指標における現状と計画値は、Plan Bicentenario 2021（基軸戦略 2：基本サービスへの機会と手段の拡充と基軸戦略 5：地域開発とインフラ）に記載があり、その概要を下表に示す。

表 2.1.15 上下水道セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	上水道を利用できる人口の割合	2007年：68.6%	85%	基軸戦略 2
2	下水道を利用できる人口の割合	2007年：53.3%	79%	基軸戦略 2

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

上下水道セクターの現状として、上下水道整備進捗率、利用可能な水状況について以下に示す。

表 2.1.16 上下水道整備率 (%) (2003-2009年)

Servicio	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
Agua potable							
Total	68,6	66,7	67,4	68,9	70,0	70,7	72,6
Urbano	84,7	81,4	82,8	83,3	84,2	84,7	86,1
Rural	38,7	32,2	29,9	32,5	32,4	31,7	34,4
Desagüe							
Total	49,4	50,2	51,1	52,8	52,7	54,7	56,5
Urbano	73,5	69,2	69,6	71,5	70,0	71,7	73,5
Rural	4,7	5,6	5,9	5,5	6,9	7,2	8,5

出典: Plan Bicentenario 2021

表 2.1.17 利用可能な水状況

Vertiente	Superficie (1000 km ²)	Población		Disponibilidad de agua		Índice M ³ /hab-año
		Número	%	MMC anuales	%	
Pacífico	279,7	18 315 276	65	37 363	1,8	2040
Atlántico	958,5	8 579 112	30	1 998 752	97,7	232 979
Lago Titicaca	47,0	1 326 376	5	10 172	0,5	7669
Total	1285,2	28 220 764	100	2 046 287	100	72 510

出典: Plan Bicentenario 2021

上記の現状及び計画に基づく上下水道セクターの 2021 年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

表 2.1.18 上下水道セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S/.百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de acceso a agua potable y disposición sanitaria de excretas para poblaciones rurales (地方住民のための上下水道施設整備プログラム)	1,600	基軸戦略 2
2	Programa de construcción, rehabilitación y mejoramiento de sistemas de agua potable y alcantarillado sostenibles en zonas urbanas (都市部における持続可能な上下水道施設建設、修繕及び改善プログラム)	4,400	基軸戦略 2
3	Programa de desarrollo de infraestructura para la generación de electricidad y aseguramiento hídrico (発電及び水確保のためのインフラ整備プログラム)	75,338	基軸戦略 5

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(e) 電力セクター

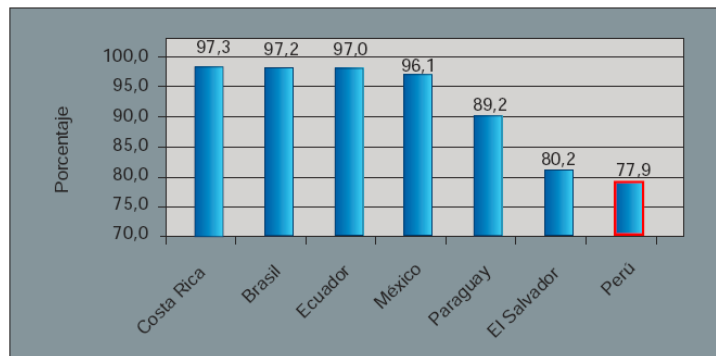
電力セクターの各指標における現状と計画値は、Plan Bicentenario 2021 (基軸戦略 2: 基本サービスへの機会と手段の拡充と基軸戦略 5: 地域開発とインフラ) に記載があり、その概要を下表に示す。

表 2.1.19 電力セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	電光装置に接続可能な家屋の割合	2007年時点 74,1%	95%*1	基軸戦略 2
2	国家相互接続電力システム (SEIN : Sistema Eléctrico Interconectado Nacional)	2009年時点 5,041.9 MW	15,000 MW	基軸戦略 5

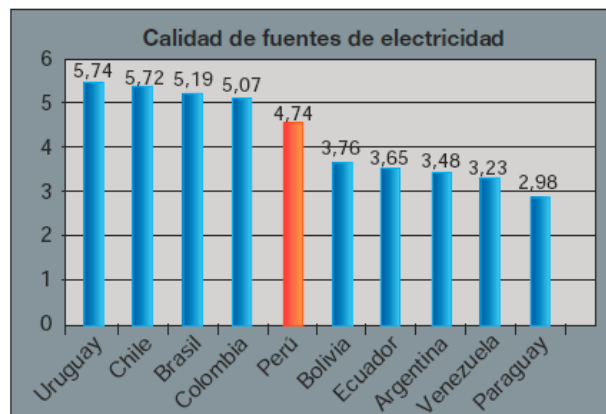
*1 : 「National Rural Electrification Plan」によると 2017 年の地方の電力整備率は 70%であり、この計画と電力会社の整備進捗を考慮
 出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成。

電力セクターの現状として、電力インフラの整備進捗率や品質指標の近隣国との比較について以下に示す。



出典: Plan Bicentenario 2021

図 2.1.2 電力インフラ整備進捗率 (%) における近隣国との比較



出典: Plan Bicentenario 2021

図 2.1.3 電力インフラにおける近隣国との品質指数 (最小: 1、最大: 7) 比較

上記現状及び目標に基づく電力セクターの 2021 年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

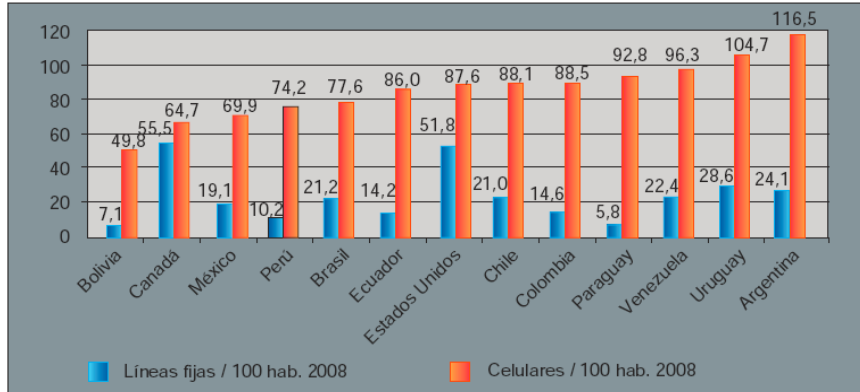
表 2.1.20 電力セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (\$/百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de acceso a energía en localidades rurales (地方電力施設整備プログラム)	6,000	基軸戦略 2
2	Programa de desarrollo de infraestructura para la generación de electricidad y aseguramiento hídrico (発電及び水確保のためのインフラ整備プログラム)	75,338	基軸戦略 5

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(f) 通信セクター

通信セクターの現状について、Plan Bicentenario 2021（基軸戦略 2：基本サービスへの機会と手段の拡充と基軸戦略 5：地域開発とインフラ）に記載があり、通信インフラの整備率を以下に図 2.1.4 として示す。



出典：Plan Bicentenario 2021

図 2.1.4 通信インフラ整備率 (%) における近隣国との比較

通信セクターにおける将来計画として、各州の固定電話・携帯電話における必要投資額を下表に示す。(Plan Bicentenario 2021 には各指標の計画値の記載はない。)

表 2.1.21 各州の固定電話・携帯電話における必要投資額 (US\$ 百万)

Departamentos	Telefonía fija	Telefonía móvil
Amazonas	26	32
Áncash	50	172
Apurímac	25	23
Arequipa	62	257
Ayacucho	42	97
Cajamarca	96	14
Cusco	58	215
Huancavelica	34	60
Huánuco	44	29
Ica	41	170
Junín	49	161
La Libertad	109	180
Lambayeque	80	310
Lima	313	1419
Loreto	43	81
Madre de Dios	5	38
Moquegua	12	41
Pasco	14	43
Piura	82	198
Puno	76	253
San Martín	35	121
Tacna	20	60
Tumbes	9	64
Ucayali	17	62
Total	1344	4102

出典：Plan Bicentenario 2021

通信セクターにおいて、2021 年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

表 2.1.22 通信セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S/.百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de acceso a servicios públicos esenciales de telecomunicaciones en zonas rurales (地方における公共通信サービス整備プログラム)	800	基軸戦略 2

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(g) 住宅セクター

住宅セクターの各指標における現状と計画値は、Plan Bicentenario 2021（基軸戦略 2：基本サービスへの機会と手段の拡充）に記載があり、その概要を下表に示す。

表 2.1.23 住宅セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021 年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	藁葺屋根やレンガブロック、ダンボール等で建設された脆弱かつ粗末な家屋の割合	2007 年 11.9%	5%	基軸戦略 2
2	1 部屋あたり 3 名以上が住む狭小住宅の割合	2007 年 20.0%	10%	基軸戦略 2

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

住宅セクターの現状として、ペルーにおける州ごとの欠陥住宅数を以下に示す。

表 2.1.24 ペルーにおける州ごとの欠陥住宅数

州	欠陥住宅	
	%	住宅数
Amazonas	1.65	30,741
Ancash	3.61	67,224
Apurímac	1.71	32,026
Arequipa	4.67	86,817
Ayacucho	3.24	60,201
Cajamarca	5.82	108,361
Prov. Const. del Callao	2.45	45,530
Cusco	4.77	88,718
Huancavelica	2.36	43,929
Huánuco	3.87	71,927
Ica	3.69	68,597
Junín I/	4.55	84,734
La Libertad	4.91	91,340
Lambayeque	2.84	52,842
Lima	23.86	444,002
Loreto	4.02	74,737
Madre de Dios	0.47	8,835
Moquegua	0.73	13,609
Pasco	1.40	25,971
Piura	6.87	127,776
Puno	5.58	103,800
San Martín	3.00	55,853
Tacna	1.27	23,582
Tumbes	0.68	12,680
Ucayali	1.98	36,860
Total	100.00	1,860,692

出典: Plan Bicentenario 2021

また住宅セクターにおいて、2021 年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

表 2.1.25 住宅セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S./百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de desarrollo habitacional (住宅整備プログラム)	1,740	基軸戦略 2

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(h) 運輸・交通セクター

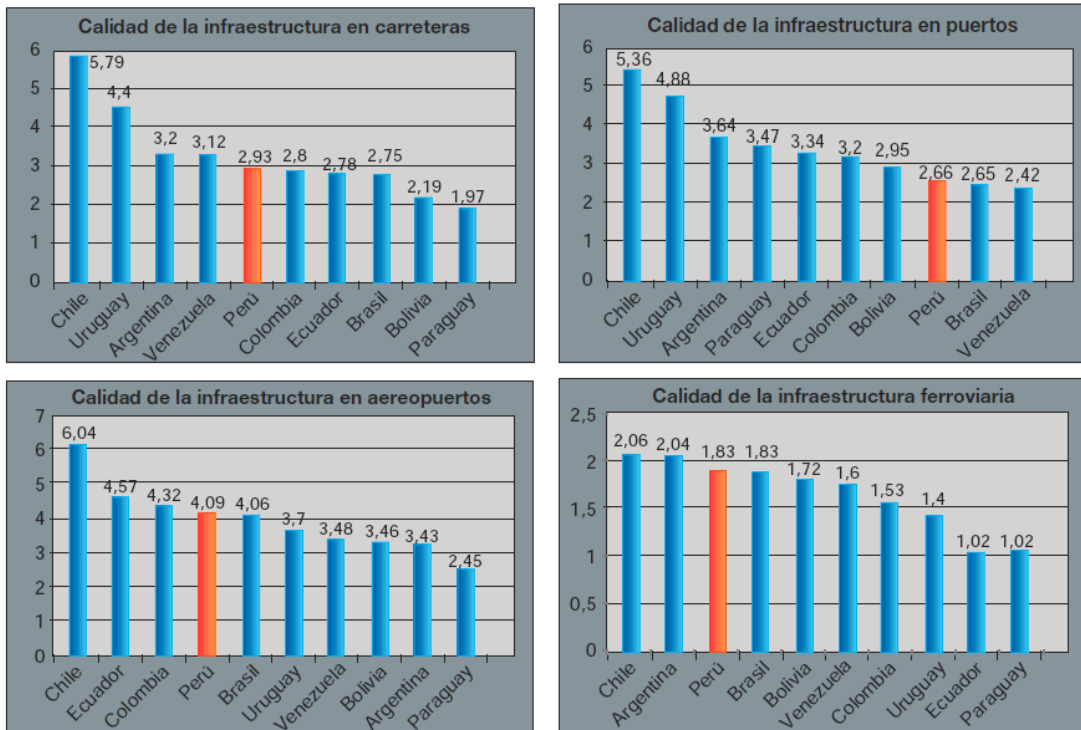
運輸・交通セクターの各指標における現状と計画値は、Plan Bicentenario 2021（基軸戦略 2：基本サービスへの機会と手段の拡充と基軸戦略 5：地域開発とインフラ）に記載があり、その概要を下表に示す。

表 2.1.26 運輸・交通セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021 年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	舗装された国道及び州道の距離	2009 年 12,490 km	25,500 km	基軸戦略 5
2	港への投資 Ica 州政府による Marcona 港プロジェクト APN による Paita 港プロジェクト*1 APN による Callao 港南埠頭プロジェクト	—	US\$ 4,095 百万 US\$ 3,250 百万 US\$ 228 百万 US\$ 617 百万	基軸戦略 5

注記：APN：運輸通信省港湾局：Autoridad Portuaria Nacional
出典：Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

運輸・交通セクターの現状として、交通インフラの近隣国との品質指標比較、道路整備状況、運輸・交通インフラのランキングを以下に示す。



出典：Plan Bicentenario 2021

図 2.1.5 交通インフラにおける近隣国との品質指数（最小：1、最大：7）比較

表 2.1.27 国道、州道、地方自治体道路ごとの道路整備状況

Departamento	Densidad poblacional (hab/km ²)	Red nacional		Red departamental		Red vecinal		Total nacional	
		Pavimentado (km/1000km ²)	No pavimentado (km/1000km ²)	Pavimentado (km/1000km ²)	No pavimentado (km/1000km ²)	Pavimentado (km/1000km ²)	No pavimentado (km/1000km ²)	Pavimentado (km/1000km ²)	No pavimentado (km/1000km ²)
Costa	34,3	21,87	14,16	4,68	28,82	1,39	60,23	27,95	103,21
Tumbes	42,9	28,53	-	6,13	63,51	-	70,85	34,65	134,36
Piura	46,7	24,27	13,50	3,14	20,19	0,44	75,90	27,85	109,59
Lambayeque	78,2	30,12	3,41	10,18	18,53	2,70	62,47	43,00	84,41
La Libertad	63,4	18,89	30,54	5,83	54,57	3,09	88,55	27,82	173,65
Áncash	29,6	23,47	17,74	6,62	32,49	0,77	79,46	30,86	129,69
Ica	33,4	23,61	4,60	2,87	30,73	0,73	42,42	27,21	77,75
Arequipa	18,2	16,04	12,23	5,11	15,95	1,47	46,48	22,61	74,65
Moquegua	10,3	25,09	16,09	-	45,68	0,34	24,76	25,44	86,53
Tacna	18	26,03	13,68	1,94	29,65	3,11	44,85	31,08	88,19
Sierra	20,4	11,43	19,92	0,32	30,00	0,37	50,73	12,12	100,65
Cajamarca	41,7	15,58	30,49	-	26,43	-	91,15	15,58	148,07
Huánuco	20,7	7,17	20,94	0,34	17,31	1,27	50,12	8,78	88,38
Pasco	11,1	5,92	15,37	0,96	24,51	-	50,36	6,89	90,24
Junín	27,7	14,65	13,18	0,17	19,82	1,03	87,99	15,85	120,99
Huancavelica	20,5	10,96	46,03	-	58,28	-	91,31	10,96	195,62
Ayacucho	14	9,37	21,31	-	35,24	0,19	38,16	9,56	94,72
Apurímac	19,3	13,69	39,12	-	43,41	-	50,01	13,69	132,53
Cusco	16,3	9,74	14,54	0,11	36,21	0,11	27,20	9,95	77,95
Puno	17,6	14,10	11,22	0,91	24,38	0,41	28,40	15,42	64,00
Selva	3,9	1,76	1,94	0,19	2,96	0,03	5,01	1,99	9,91
Amazonas	9,6	6,52	14,64	0,10	10,88	-	11,72	6,62	37,24
Loreto	2,4	0,12	0,10	0,31	1,47	-	0,28	0,43	1,85
San Martín	14,2	8,86	6,68	0,08	10,54	0,29	19,75	9,23	36,97
Ucayali	4,2	1,51	1,24	-	2,83	0,07	9,00	1,58	13,07
Madre de Dios	1,3	2,71	2,03	-	1,36	-	8,71	2,71	12,10
Lima	242,7	25,85	17,19	3,70	44,92	4,01	39,26	33,55	101,37
Callao	5966,0	31,83	-	231,95	-	-	-	263,78	-
Total	21,3	8,85	9,75	1,16	16,57	0,49	29,12	10,49	55,44

出典：Plan Bicentenario 2021

表 2.1.28 運輸・交通インフラの各国ランキング（最高ランク=1、最低ランク=133）

País	Infraestructura en general	Caminos	Ferrovías	Puertos	Aeropuertos
Canadá	13	21	15	14	25
Estados Unidos	14	11	17	13	20
Chile	23	15	76	27	19
Uruguay	61	46	103	40	99
México	71	57	66	82	56
Brasil	81	106	86	127	89
Colombia	83	101	99	107	81
Argentina	94	84	78	85	113
Ecuador	99	103	113	96	73
Perú	102	93	87	126	87
Venezuela	103	88	97	129	109
Bolivia	124	123	93	115	112

出典：Plan Bicentenario 2021

また運輸・交通セクターにおいて、2021年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

表 2.1.29 運輸・交通セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S/百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de accidentes de tránsito (presupuesto por resultados) (交通事故プログラム (実行予算))	400	基軸戦略 2
2	Programa de corredores económicos interoceánicos (大洋間経済回廊プログラム)	8,379	基軸戦略 5

No.	プログラム名	金額 (S/.百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
3	Programa de acceso a servicios sociales básicos y a oportunidades de mercado (社会サービスと市場機会アクセスプログラム)	7,810	基軸戦略 5
4	Programa de mejoramiento del nivel de transitabilidad de la red vial nacional y desarrollo de carreteras (国道における通行性改善及び道路整備プログラム)	19,982	基軸戦略 5
5	Programa de desarrollo de ferrocarriles (鉄道整備プログラム)	54,862	基軸戦略 5
6	Programa de desarrollo de puertos y aeropuertos (港湾及び空港整備プログラム)	20,640	基軸戦略 5

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

ここで港湾セクターについて詳述すると、上記表 2.1.29 において示したように、港湾セクターの Plan Bicentenario 2021 における投資計画は、空港の整備計画と合わせて S/. 20,640 百万となっているが、具体的な計画にはなっていない。Plan Bicentenario 2021 においては、「まだ、明確な港湾セクターにおける計画がないが、高い港湾施設使用料を見直した国際競争力の向上、品質の向上、総合的な港湾開発計画が必要である」としている。

(i) 農業セクター

農業セクターの各指標における現状と計画値は、Plan Bicentenario 2021 (5章 DESARROLLO REGIONALE INFRAESTRUCTURA と 6章 RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE) に記載があり、その概要を下表に示す。

表 2.1.30 農業セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	農業灌漑水路整備率	17%	30%	基軸戦略 5
2	灌漑農業地域の割合	2008年 2%	27%	基軸戦略 6
3	気候変動に関連した自然現象による影響農業面積	2008年 184,987ha	92,500ha	基軸戦略 6

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

上記の目標に従い、農業セクターにおける 2021 年までに予定されている戦略プログラムの概要は以下の通りである。

表 2.1.31 農業セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S/.百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Programa de seguridad alimentaria (食料安全保障プログラム)	3,500	基軸戦略 2
2	Programa de asistencia a la pequeña agricultura (小規模農業援助プログラム)	1,800	基軸戦略 2
3	Programa de mejora de la sanidad agraria (農業衛生改善プログラム)	1,563	基軸戦略 4
4	Programa de promoción de la actividad agroindustrial (農業関連産業促進プログラム)	1,723	基軸戦略 4
5	Programa de incremento de la productividad rural de los pequeños productores agrarios (地方小規模農家の生産性向上プログラム)	1,700	基軸戦略 4

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(j) 環境セクター

環境セクターの各指標における現状と計画値は、Plan Bicentenario 2021（6章 RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE）に記載があり、その概要を下表に示す。

表 2.1.32 環境セクターの各指標における現状と計画

No.	内容	現状	目標 (2021年)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	森林管理下における永久生産林の割合	2009年 38%	75%	基軸戦略 6
2	Amazon 熱帯雨林における年間森林伐採面積	2000年 149,632(ha)	0 (ha)	基軸戦略 6
3	漁獲管理された魚種数	2008年 8種類	15種類	基軸戦略 6
4	基本計画実施により保護される自然保護区域の割合	2009年 56%	80%	基軸戦略 6
5	天然資源を評価査定することができる州政府の割合	2009年 0%	50%	基軸戦略 6
6	国内総エネルギー供給量に対する再生可能エネルギーの割合	2009年 49%	56%	基軸戦略 6
7	国民経済計算に含まれる環境変量の割合	2010年 0%	85%	基軸戦略 6
8	優先都市におけるPM10の環境基準値満足度	2008年 0%	100%	基軸戦略 6
9	水質の環境基準値満足度	2008年 61.8% (545 観測地点中 337)	93%	基軸戦略 6
10	安全な固形廃棄物処理を実施している郡の割合	2007年 19%	100%	基軸戦略 6
11	浄化された流域数	0 流域	6 流域	基軸戦略 6
12	都市部における汚水処理状況	2005年 22%	100%	基軸戦略 6
13	気候変動に関連した自然現象による影響者数	2008年 1,452,938 人	726,500 人	基軸戦略 6
14	気候変動に関連した自然現象による影響農業面積	2008年 184,987ha	92,500ha	基軸戦略 6
15	地方環境管理システムを構築した地方自治体の割合	2009年 14%	100%	基軸戦略 6

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

上記の目標に基づく環境セクターにおいて、2021年までに予定されている戦略プログラムの概要を以下に示す。

表 2.1.33 環境セクターにおける戦略プログラム

No.	プログラム名	金額 (S./百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
1	Inventario y valoración de recursos naturales a nivel nacional (天然資源における整理・評価プログラム)	2,347	基軸戦略 6
2	Zonificación ecológica económica (生態経済学的区分)	420	基軸戦略 6
3	Programa nacional de conservación de bosques para la mitigación del cambio climático (森林保全による気候変動緩和策プログラム)	800	基軸戦略 6
4	Programa de conservación de diversidad biológica y su aprovechamiento sostenible (生物学的多様性の保全及び持続可能な利用プログラム)	5,000	基軸戦略 6

No.	プログラム名	金額 (S/.百万)	Plan Bicentenario 2021 記載箇所
5	Programa de manejo integrado de las zonas marino-costeras (海洋・沿岸統合管理プログラム)	42	基軸戦略 6
6	Manejo integrado de cuencas hidrográficas (統合水資源管理)	420	基軸戦略 6
7	Plan de rehabilitación ambiental de cuencas prioritarias (優先流域における環境再生計画)	1,050	基軸戦略 6
8	Programa de cuentas nacionales ambientales (環境分野における国民経済計算プログラム)	12	基軸戦略 6
9	Plan para limpiar el aire (大気清浄計画)	140	基軸戦略 6
10	Programa de prevención y adaptación al cambio climático (気候変動緩和・適応プログラム)	3,500	基軸戦略 6
11	Monitoreo y vigilancia para la gestión sostenible de la calidad ambiental (持続可能な環境管理基準のためのモニタリング・監視プログラム)	30	基軸戦略 6
12	Estrategia nacional de aplicación del enfoque ambiental "Instituciones educativas para el desarrollo sostenible" (環境改善における国家戦略 "持続可能な発展のための教育施設")	198	基軸戦略 6
13	Programa de desarrollo de sistemas de gestión de residuos sólidos en zonas prioritarias (貧困地域における固形廃棄物管理システム整備プログラム)	261	基軸戦略 6
14	Gestión ambiental prioritaria (環境管理優先プログラム)	210	基軸戦略 6
15	Reducción de la vulnerabilidad y atención de emergencias por desastres (脆弱性低減及び緊急災害対応)	630	基軸戦略 6

出典: Plan Bicentenario 2021 を基に調査団が作成

(6) ペルー国の予算

ペルー国の2014年の予算は約S/. 1,340億であり、2014年の10年前、2005年の国家予算の約2.7倍であり、2005年以降年平均7%の成長を示しているPBIの伸び率をはるかに上回る伸び率を示している。しかしながら、2010~2012年の3か年で言えばこの国家予算は、対PBI比の約24%であり、全世界の統計データを参照すると予算額の対PBI比はそれほど高くない。

表 2.1.34 ペルー国の近年の予算及び執行額

年度	予算	執行額	執行率(%)	比率
2005	49,841,844,575	45,057,765,141	90.4	1.00
2006	55,176,716,760	49,900,227,388	90.4	1.11
2007	71,317,595,794	58,079,188,860	81.4	1.43
2008	90,786,498,185	71,502,947,079	78.8	1.82
2009	97,169,638,067	79,527,305,633	81.8	1.95
2010	106,415,361,114	88,218,769,086	82.9	2.14
2011	114,635,189,738	93,679,000,873	81.7	2.30
2012	122,380,231,023	103,111,497,623	84.3	2.46
2013	133,676,693,187	115,840,071,598	86.7	2.68
2014	134,034,886,864	43,958,477,848	32.8	2.69

出典: ペルー経済財務省 <http://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/Navegador/default.aspx>

GRD活動に関する予算の現状は第3章3.1.4項に詳述する。

2.1.2 自然条件

(1) 地形・地質

(a) 広域地質

ペルーの地質は変成岩、堆積岩及び火成岩から構成されており、その年代は先カンブリア時代から第四紀及び現世まで存在する。ペルーアンデス山脈に位置する様々な盆地には、多数の海成相～大陸成堆積岩類が分布している。火山岩類は無数の盆地で堆積岩類中に挟まれて露出している。変成岩類は、広域変成作用や接触変成作用による産物で、前者はアンデス山脈形成時の温度上昇や圧縮造構運動の影響で、後者はバソリスや深成岩体の貫入時の熱的な影響で形成された。層序は、南部、中央部及び北部、または海岸地帯(La Costa)、山脈地帯(Cordilleras)及びサブアンデス帯(Faja Subandina)、のように地域ごとにまとめられている。多数の堆積盆の調査・解析により、同じ年代を示すが異なる名前の地層については、相互に充分関連づけられていないが、その起源については明らかにされている。

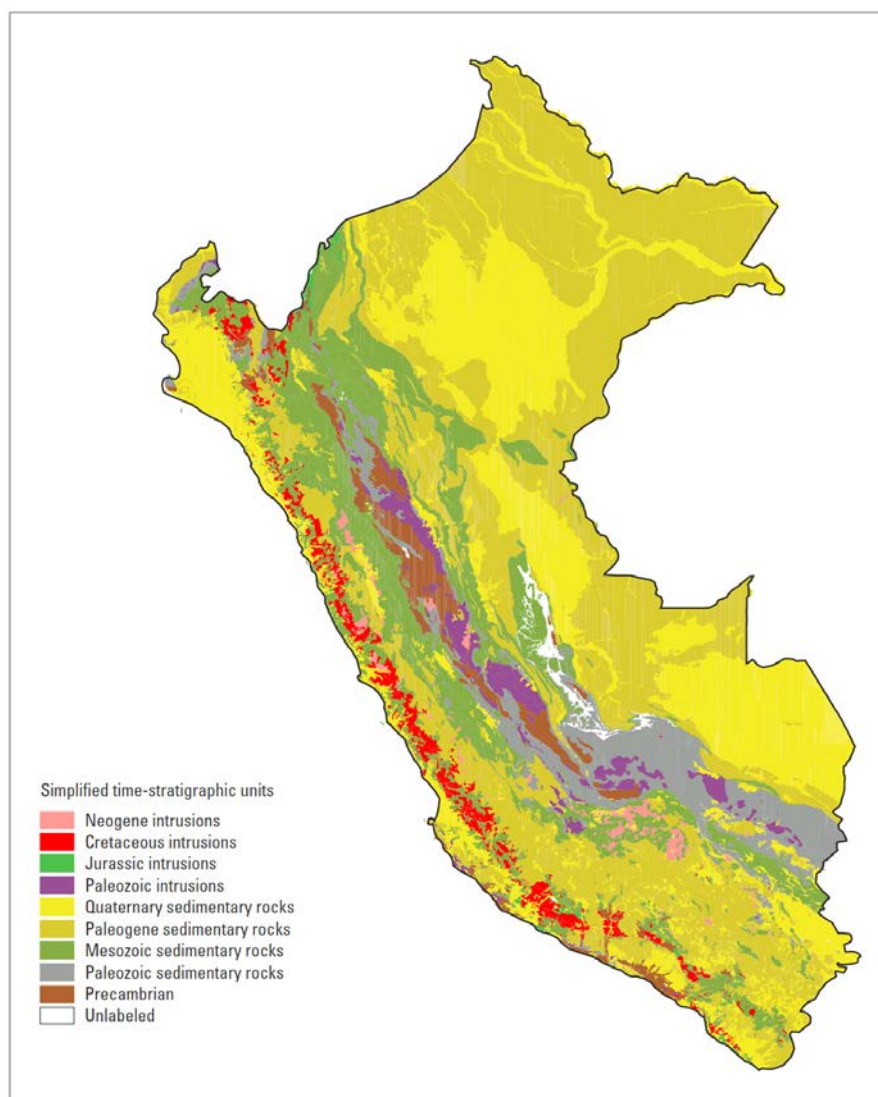
(b) 広域地質構造

ペルーは南米大陸の西部に位置し、現在の地形は様々な時代の堆積作用、変形作用、隆起作用、及び浸食作用や準平原化作用を含む一連の造山サイクル（輪廻）により形成されたものである。ペルー西部は、大陸性地殻である南米プレートの下に海洋性地殻であるナスカプレートが潜り込むことにより生じた、西のペルーチリ海溝と東のブラジル・クラトンとに挟まれた主要な山脈であるアンデス山脈を配する。アンデス山脈は並行する2列の山脈からなり、西側は新生代火山弧に相当し、東側は二畳紀以降の隆起または沈降帯に相当し、ここでは先カンブリア紀等の結晶質岩が露出している。ペルーにおけるアンデス山系は全体的に北西－南東の方向性を有しており、この方向は褶曲軸、断層、大規模貫入岩体の伸長方向及び火山錐の配列等の主要な構造的要素と一致している。ペルーアンデス山脈は、二つの顕著な屈曲点の存在で特徴づけられる。それらは、北部のワンカバンバ屈曲と、南部のアバンカイ屈曲と呼ばれており、それぞれ南緯6度及び14度付近に位置する。先カンブリア時代には、南米大陸はアフリカ、オセアニア、インド及び南極大陸とともにゴンドワナ大陸を形成しており、パンゲアと呼ばれるさらに大きな大陸の一部を占めていたが、古生代末期から中生代初期にかけて分裂が始まった。この分裂により、テチス海を挟んで、北のローラシア大陸と、南のゴンドワナ大陸とに別れた。ゴンドワナ大陸では、ジュラ紀－白亜紀にアフリカから南米大陸が別れ、南大西洋が出現した。

先カンブリア時代の堆積サイクルと造山サイクルは、広域的な変成作用により（一部では熱変成を被っている）判別が困難であるが、層序研究により少なくとも2度の造山サイクルが推定されている。さらにブラジル変動により、先カンブリア時代後期(600Ma)に山脈が形成されたと考えられている。古生代には北西部のカレドニア造山運動と、東アンデス山脈のヘルシニア造山運動が認められる。ヘルシニア造山運動は、前期、中期及び後期ヘルシニア変動に分類される。

中生代から新生代にかけてはアンデス造山サイクルが認められる。この造山サイクルは多くの堆積作用や変成作用からなり、主要なものとして白亜紀後期のペルー変動(84-79Ma)があり、引き続き 4 回のインカ変動(59-55Ma、43-42Ma、30-27Ma、22Ma)と 4 回のケチュア変動(17Ma、8-7Ma、5-4Ma、初期更新世)が認められる。

(以上 独立行政法人石油天然ガス・金属鉱物資源機構資料より抜粋
http://mric.jogmec.go.jp/public/report/2005-10/peru_05.pdf より)



出典: The Use of Mineral Occurrence and Geologic Databases in Quantitative Mineral Resource Assessment (アメリカ地質調査所 USGS 資料より抜粋 <http://pubs.usgs.gov/circ/2007/1294/reports/paper17.pdf>)

図 2.1.6 ペルーの地質図

(2) 気候・気象

南米大陸のほぼ中央に位置するペルーは、エクアドル、コロンビア、ブラジル、ボリビア、チリと国境を接し、西側は太平洋に面している。南緯 3 度から南緯 18 度、西経 69 度から西経 81 度に囲まれた地域に位置し、首都の Lima は西経 77 度、南緯 12 度付近に位置している。南回帰線の内側にあることから緯度上では熱帯圏に含まれるが、地域によってさまざまな地理的影響を受けるため異なった気候となっており、太平洋に面した Costa、アンデス山脈に沿った Sierra、

Amazon 側の Selva の大きく 3 つのエリアに分けられる。ただし、Sierra と Selva の中間に位置する、「雲霧林地帯」(Ceja de selva : セハ・デ・セルバ) と呼ばれる気候でより細かく区分される場合もある。主にアンデス山脈の東側に位置し、Amazon 寄りの温かく湿った空気と、海拔 4,000 m~6,000 m の山岳地帯からの冷たくて乾燥した空気がぶつかり合う地域にあるため、霧がよく発生する。

(a) Costa

Costa の長さは南北約 2,200 km、幅は東西 40~80 km、国土面積の約 12%を占めている。

アンデス山脈からの川がいくつも流れており、そうした場所に人々が集まり町や港を作ってきた。気候は、ペルー沖を流れる世界一の寒流、フンボルト海流により比較的冷涼で、一年を通して過ごしやすく、野菜や米の生産も盛んに行われている。10 月から 4 月は晴れの日が続き、5 月から 9 月はガルúaと呼ばれる霧が発生するため曇天の日が多い。

(b) Sierra

ペルーで一番標高が高い山、Huascarán (標高 6,768 m) をはじめ、氷河をまとった雄大な山々が鎮座する山岳地帯である。Sierra は国土の 28%を占めており、12 月から 4 月が雨季、5 月から 11 月は晴れた日の続く乾季となる。3,500 m~4,100 m の高地ではラクダ科のアルパカやリャマの放牧が盛んである。

(c) Selva

Amazon 川流域のジャングルであり、大小さまざまな動植物たちがうごめく熱帯雨林が国土の約 60%を占めている。10 月から 4 月までが雨季、5 月から 9 月が乾季となる。

(以上、ペルー国 広域防災システム整備計画 準備調査報告書より)

以下に、各気候区分での代表的な地点の気温、降水量を示す。(出典：ワールドクライメット Web より抜粋 <http://www.climate-charts.com/Countries/Peru.html>)

表 2.1.35 Lima の月別気温、降水量 (Costa)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
最高気温 (°C)	26.1	26.8	26.3	24.5	22.0	20.1	19.1	18.8	19.1	20.3	22.1	24.4	22.5
最低気温 (°C)	19.4	19.8	19.5	17.9	16.4	15.6	15.2	14.9	14.9	15.5	16.6	18.2	17.0
降水量 (mm)	0.8	0.4	0.4	0.1	0.3	0.7	1.0	1.5	0.7	0.2	0.1	0.2	0.53

表 2.1.36 Cusco の月別気温、降水量 (Sierra)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
最高気温 (°C)	18.8	18.8	19.1	19.7	19.7	19.4	19.2	19.9	20.1	20.9	20.6	20.8	19.8
最低気温 (°C)	6.6	6.6	6.3	5.1	2.7	0.5	0.2	1.7	4.0	5.5	6.0	6.5	4.31
降水量 (mm)	160	133	108	44.4	8.6	2.4	3.9	8.0	22.4	47.3	78.6	120	61.4

表 2.1.37 Iquitos の月別気温、降水量 (Selva)

項目	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均
最高気温 (°C)	31.6	31.7	31.9	31	30.6	30.4	30.9	31.6	32.1	31.9	31.9	31.7	31.4
最低気温 (°C)	22.1	22.0	22.1	22.1	21.9	21.3	20.8	21.1	21.4	21.8	22.1	23.2	21.8
降水量 (mm)	279	227	279	310	274	190	182	165	189	242	260	282	240



出典：ペルー農業灌漑省 (http://www.minag.gob.pe/portal/images/minag/rrnn_mapa8regionnat.jpg)

図 2.1.7 ペルーの地形・気候区分

(3) 水文地域と河川流域

ANA は、国の水文地域を太平洋流域、Amazon 流域及び Titicaca 流域 (気候の区分とは異なる) の3水文地域に区分しさらに河川ごとに159河川流域に区分している。①太平洋流域 (279,700km²) は国土の約21.8%を占める62河川流域、②Amazon 流域 (958,500km²) は国土の約74.5%を占める84河川流域、③Titicaca 流域 (47,000 km²) は国土の約3.7%を占める13河川流域で構成している。

太平洋流域は乾燥地域で下流域の年間平均降水量は100mm以下で、各河川下流の平野部は都市地域及び農業地域であり、流域人口の87%が都市地域に集中している。河川流域の平均面積は4,511 km²、上流のアンデス山系 (4,000~6,000 m) の年降水量は500~1500 mm であり、地域の各河川は、アンデス山系の降雨・降雪の影響を受ける急流河川である。Amazon 流域は Amazon の支川 Ucayali 及び Marañón 本川、Marañón 支川の Huallaga 本川とそれらの支川からなり、河川流

域の平均面積は 11,410 km² である。この Amazon 流域を流下する上述の本川は緩流だが、その支川地域はアンデス山系を水源とする急流河川である。Amazon 流域の年降水量は 1,500 mm~3,000 mm (処により 3,000 mm 以上) であり、水源部の山岳地域と流域の降雨の影響を受ける。地域の人口は約 45% が都市地域に集中している。

Titicaca 流域(47,000 km²)は標高 3,810 m 以上で、河川流域の平均面積は 3,600 km² であり、流域の年降水量 500~1,000 mm、地域の人口の 48% は都市地域に集中している。

表 2.1.38 水文地域と河川流域

水文地域	流域面積		人口			河川流域
	(10 ³ m ²)	(%)	Urban	Rural	Total	
Pacific	278.48	21.67	16 392 988	1 408 428	18 801 417	62
Amazon	957.82	74.53	4 484 444	5 525 343	10 018 789	84
Titicaca	48.91	3.81	597 657	149 318	1 246 975	13
Total	1 285.21	100.00	21 475 092	8 592 088	30 067 181	159

出典：Plan Nacional De Recursos Hidricos del Peru 2013

2.2 ペルーにおける自然災害

2.2.1 ペルーにおける主要な災害種の概要

(1) 洪水

洪水災害は太平洋側の河川流域及び Selva の支川流域のフラッシュフラッドによるものが中心である。

洪水は、災害の全統計上においても近年のみの統計においても、最もその災害影響者数が多い災害事象であり、恒常的にどこかの地域で毎年のように洪水被害が発生している。特にエル・ニーニョが発生した時にはその影響により大量の降雨をペルー国内に発生させ被害を甚大なものにしていく。以下に表 2.2.1 及び表 2.2.2 として DesInventar データの洪水(浸水・降雨) 災害について過去の規模が大きいものを順に以下に示す。(DesInventar については、2.2.2 項を参照)。

表 2.2.1 DesInventar によるペルー国の死者数が多い洪水災害(災害区分：浸水・降雨)

No.	年-月	地域	州	郡・町	死者・不明者	備考
1	1982-Jan	Selva	Loreto/Ucayali	Contamana	250	
2	1989-Feb	Selva	San Martin	San Martin/Moyobamba/Jepelacio	173	疫病併発
3	1987-Feb	Sierra/Selva	Pasco	Oxapampa/Villa Rica	73	
4	1980-Apr	Sierra/Selva	Junin	Satipo	60	
5	1980-Apr	Sierra/Selva	Junin	Mazamari	60	
6	1980-Apr	Sierra/Selva	Pasco	Oxapampa/Villa Rica	60	
7	1982-Feb	Selva	Loreto/Ucayali	Contamana	45	
8	1991-Mar	Costa/Sierra	La Libertad	Pataz	35	
9	1995-Mar	Costa	Ica	Chincha/San Pedro de Huacarpana	34	
10	1987-Feb	Sierra/Selva	Pasco	Oxapampa/Villa Rica	33	
11	1982-Apr	Sierra	Apurimac	Grau/Vilvabamba	30	
12	1980-Apr	Sierra/Selva	Junin	Satipo	23	
13	1998-Jan	Costa	Ica	Ica	21	El Nino
14	1981-Mar	Sierra/Costa	Ancash	Bolognesi/Aquia	20	

No.	年-月	地域	州	郡・町	死者・不明者	備考
15	1981-Mar	Sierra/Costa	Ancash	Bolognesi/Huasta	20	
16	1988-Feb	Sierra/Selva	Cusco	La Convencion/Echarate	20	
17	1990-Feb	Sierra/Selva	Cusco	Espinar	20	
18	1983-Mar	Costa	Tumbes	Contralmirante Villar/Zorritos	19	
19	1998-Mar	Costa	Piura	Piura	18	El Nino
20	1972-Mar	Costa	Ica	Palpa	12	
21	1995-Mar	Selva	Loreto	Alto Amazonas/Balsapuerto	11	
22	1996-Mar	Sierra/Costa	Ancash	Pallasca/Conchucos	11	
23	1970-Jan	Costa	Lima	Lima	10	
24	1981-Dec	Sierra/Selva	Pasco	Oxapampa	10	
25	1983-Feb	Costa	Piura	Sullana/Sullana	10	El Nino
26	1983-Mar	Costa	Tumbes	Tumbes	10	
27	1987-Mar	Costa	Lima	Lima/Lurigancho	10	
28	1987-Mar	Costa	Lima	Lima/Rimac	10	
29	1988-Jan	Sierra/Selva	Pasco	Paucartambo	10	
30	1993-Mar	Selva	Amazonas	Bongara/Cuispes	10	
31	1994-Mar	Costa/Sierra	La Libertad	Sanchez Carrion/Huamachuco	10	
32	1994-Mar	Costa/Sierra	La Libertad	Sanchez Carrion/Huamachuco	10	
33	1997-Dec		Tumbes	Pampas de Hospital	10	El Nino

注：黄色のハッチ災害が「降雨」に分類された災害（それ以外は浸水被害）

表 2.2.2 DesInventar によるペルー国の被災者数が多い洪水災害（災害区分：浸水・降雨）

No.	年-月	地域	州	郡・町	被災者数	備考
1	1994-Jun	Selva	Loreto	—	230,000	疫病を併発
2	1993-Mar	Selva	Loreto	Maynas/Iquitos	130,000	
3	1998-Jan	Costa	Ica	Ica	120,000	El Nino
4	1994-Apr	Selva	Loreto	—	113,072	
5	1993-Mar	Selva	San Martin	San Martin	82,000	
6	1994-Feb	Selva	Ucayali	Corpnel Portillo/Calleria	57,915	
7	1983-Apr	Costa	Piura	Piura	40,862	El Nino
8	1998-Feb	Costa/Sierra	La Libertad	Trujillo/Florencia de Mora	33,963	El Nino
9	1993-Mar	Selva	Loreto	Requena	32,000	
10	1998-Jan	Costa	Tumbes	Pampas de Hospital	31,500	El Nino
11	1983-Apr	Costa	Piura	Castilla	31,432	El Nino
12	1983-Apr	Costa	Piura	Piura	31,432	El Nino
13	1993-Mar	Selva	Loreto	Alto Amazonas/Yurimaguas	26,000	
14	1986-Jan	Sierra/Selva	Puno	Huancane	25,000	
15	1999-Feb	Selva	Loreto	Datem del Mara /on/Manseriche	23,000	
16	1997-Feb	Selva	Ucayali	Coronel Portillo/Iparia	20,000	
17	1997-Feb	Selva	Ucayali	Coronel Portillo/Masisea	20,000	
18	1993-Feb	Selva	Loreto	Mariscal Ramon Castilla	20,000	
19	1984-Feb	Selva	Loreto/Ucayali	—	20,000	
20	1998-Feb	Costa	Lima	Huaral/Aucallama	15,000	El Nino
21	1998-Jan	Costa	Ica	Ica	14,930	El Nino
22	2001-Mar	Costa	Piura	Piura	14,560	疫病を併発
23	1994-Mar	Costa	Callao	Callao	10,754	
24	1983-Jan	Costa	Tumbes	Contralmirante Villar/Casitas	10,000	El Nino
25	1982-Feb	Costa	Lima	Lima/Lurigancho	10,000	
26	1976-Jan	Costa	Ica	Ica	10,000	250m3/s

No.	年-月	地域	州	郡・町	被災者数	備考
27	1976-Jan	Costa	Ica	SALAS	10,000	
28	1976-Jan	Costa	Ica	SUBTANJALLA	10,000	
29	1972-Mar	Costa	Ica	Palpa	9,000	
30	1998-Apr	Costa	Lambayeque	Lambayeque/Morrope	8,000	El Nino
31	1998-Mar	Costa	Lambayeque	Lambayeque/Ilimo	7,858	El Nino
32	2011-Nov.	Sierra	Ayacucho	Huanta/Llochegua	7,000	
33	1999-Feb	Sierra	Ayacucho	Lammar/Ayna	7,000	
34	1998-Feb	Selva	San Martin	Tocache	6,750	El Nino
35	1997-Mar	Sierra/Selva	Puno	Huancane/Taraco	6,330	
36	1997-Mar	Sierra/Selva	Puno	San Antonio de Putina/Putina	6,330	
37	1970-Jan	Costa	Lima	Breña	6,250	
38	1970-Jan	Costa	Lima	Lima	6,250	
39	1970-Jan	Costa	Lima	Rimac	6,250	
40	1970-Jan	Costa	Lima	San Martin de Porres	6,250	
41	2004-Feb	Sierra/Selva	Puno	Lampa	6,000	
42	1998-Mar	Costa	Lambayeque	Lambayeque/Ilimo	5,000	El Nino
43	1998-Jan	Sierra/Selva	Huanuco	Leoncio Prado/Rupa-rupa	5,000	El Nino
44	1997-Mar	Selva	Ucayali	Coronel Portillo/Iparia	5,000	
45	1992-Mar	Costa	Tumbes	Tumbes	5,000	El Nino
46	1989-Feb	Costa/Sierra	Lima	Lima/Chaclacayo	5,000	
47	1983-Jan	Costa	Piura	Sullana	5,000	El Nino

注：黄色のハッチ災害が「降雨」に分類された災害（それ以外は浸水被害）

表 2.2.3 DesInventar によるペルー国の被害額が多い洪水災害（災害区分：浸水）

No.	年-月	地域	州	郡・町	被害額 US\$	備考
1	1998-Jan	Costa	Tumbes	Zarumilla/Aguas	32,000,000	
2	1994-Feb	Selva	Ucayali	Corpnel Portillo/Calleria	22,272,727	表 2.2.2 の No.6
3	1998-Jan	Costa	Ica	Ica	17,500,000	表 2.2.2 の No.3 El Nino
4	1983-Jan	Costa	Tumbes	Contralmirante Villar/Casitas	7,766,900	表 2.2.2 の No.24 El Nino
5	1972-May	Sierra/Costa	Ancash	Santa Chimbote	5,167,959	
6	1994-Feb	Sierra/Costa	Arequipa	Castilla Uraca	5,000,000	
7	1972-Apr	Costa	Lambayeque	-	4,702,842	
8	1983-Apr	Costa/Sierra	La Libertad	Pacamayo/Guadalupe	4,468,088	
9	1983-Apr	Costa	Lambayeque	Chiclayo/Eten	4,200,000	El Nino
10	1983-Apr	Costa	Lambayeque	Chiclayo/Chiclayo	4,200,000	El Nino

上記の表 2.2.3、DesInventar による被害額の上位 10 件は、表 2.2.2 に示す被災者数上位 47 件と 3 件しか重複しない。これは DesInventar の被害額データが「浸水」分類災害データ数 2,000 件の内の 300 件しかデータが無いためであり、実際は更に大きな被害額があった洪水災害が発生していると想定される。

また、INDECI は 2001~2009 年のペルー全国の主要な洪水被害上位 10 件のデータをまとめている。この INDECI の報告書（Compendio Estadístico 2010）では以下の洪水被害があったことをまとめている。

表 2.2.4 INDECI の報告書（Compendio Estadístico 2010）による 2001~2009 の主要洪水

No.	発生州	発生年	概要
1	Cusco	2001	307 家屋崩壊、2,071 名が被災、980 hecs の農地が被害
2	Ucayali.	2001	4 地区で被害大。被災者は 10,000 人を超えた。

No.	発生州	発生年	概要
3	Piura	2002	6 地区で被害大。被災者は数万人。
4	Madre de Dios	2003	5 地区で被害大。被災者は約 4 千人。影響者約 2 万人 約 S/. 2 百万の緊急支援。
5	Puno	2003	2 万人の被災者、4 万人の影響者。約 15 万頭の家畜が被災。 S/. 3.5 百万の緊急支援を実施。総額 S/.103 百万の復興を計画。
6	Loreto	2004	2 名の死者。約 500 軒の家屋が被災。約 S/. 3 万の緊急支援
7	San Martin	2004	被災者は約 1,200 人。影響者約 3,600 人。約 S/. 3 百万の緊急支援。
8	San Martin	2006	被災者は約 2,200 人。影響者約 37,000 人。
9	Huanuco	2006	3 郡 6 地区が被災。
10	San Martin	2009	被災者は約 1,000 人。影響者約 9,000 人。

更に、2010 年には Cusco で大きな洪水被害が発生している。この Cusco の洪水災害では、復旧・復興費用が S/. 6 億を超える災害が発生している。（詳細は第 4 章 4.3.1 項を参照。）

上述したように、ペルー国ではこれまでに、エル・ニーニョの影響を受けて発生した大雨により甚大な被害を受けてきた。比較的大規模な洪水は Selva で発生しており、河川沿いの都市を襲う中規模（死者にして最大 100 人程度、被災者数で 10,000 人以下の規模）な洪水または降雨災害は Sierra または Costa で発生している。表 2.2.5 に近年最も被害が大きかった 1982～1983、1997～1998 のエル・ニーニョによる大雨での被害の概要を示す。1982～1983 年では被災者数が約 6 百万人、被害額は US\$1,000 百万、1997～1998 年のエル・ニーニョでは被災者数が約 50 万人、被害額は US\$1,800 百万にも及んだ。なお、1982～1983 年の被害では GNP が 12%ダウンするほどの被害となっている。近年では上述したように、2010 年の Cusco の洪水被害があり、復旧復興費用額は S/. 614,246,515 であった。

表 2.2.5 大規模エル・ニーニョ時の洪水被害概要

被害項目	1982-1983	1997-1998
家屋損失者（人）	1,267,720	—
被災者数	6,000,000	502,461
けが	—	1,040
死者	512	366
不明者	—	163
被災家屋数（軒）	—	93,691
倒壊家屋数（軒）	209,000	47,409
被災 学校教育施設	—	740
倒壊 学校教育施設	—	216
被災 病院 診療所	—	511
倒壊 病院 診療所	—	69
被災農地(ha)	635,448	131,000
被災家畜数	2,600,000	10,540
橋梁	—	344
道路(km)	—	944
被害額(US\$)	1,000,000,000	1,800,000,000

出典：有償報告書（Compendio estadísticos de SINADECI）

ペルーにおける「洪水」は、2.2.1 項の自然条件で述べた降雨特性と地形特性から、Selva における長期間に及ぶ大河川の氾濫と、Sierra と Costa における比較的洪水期間は短い（数時間から数日）ものの土砂災害（Huayco と呼ばれる土石流災害）との複合災害により農地や住宅といった資産や人命に大きな影響を及ぼす氾濫とに大きく分けられる。

上述したように、ペルー国における洪水災害(以降で示す降水に起因する土砂災害も含む)は、エル・ニーニョ現象と大きく関係している。以下に、このペルー国における洪水・土砂災害を誘引するエル・ニーニョ現象及びラ・ニーニャ現象について補足説明を行う。

エル・ニーニョ・ラニーニャ現象

エル・ニーニョ現象とは、太平洋赤道域の日付変更線付近から南米のペルー沿岸にかけての広い海域で海面水温が平年に比べて高くなり、その状態が1年程度続く現象である。逆に、同じ海域で海面水温が平年より低い状態が続く現象はラ・ニーニャ現象と呼ばれる。ひとたびエル・ニーニョ現象やラ・ニーニャ現象が発生すると、日本を含め世界中で異常な天候が起これると考えられている。日本の気象庁では、エル・ニーニョ監視海域の海面水温の基準値との差の5か月移動平均値が6か月以上続けて+0.5℃以上となった場合を「エル・ニーニョ現象」、-0.5℃以下となった場合を「ラ・ニーニャ現象」と定義している。以下、表 2.2.6 として、調査を開始して以来のエル・ニーニョ現象とラ・ニーニャ現象が発生した年及び Ica 郡との面談において Ica 川が大洪水を発生した年と合わせて示す。

表 2.2.6 エル・ニーニョ及びラ・ニーニャ発生年

エル・ニーニョ現象	ラ・ニーニャ現象	Ica 川の洪水
		1905 年
		1925 年
		1942 年
	1949 年夏 ~ 50 年夏	
1951 年春 ~ 51/52 年冬		
53 年春 ~ 53 年秋	54 年春 ~ 55/56 年冬	
57 年春 ~ 58 年春		
63 年夏 ~ 63/64 年冬	64 年春 ~ 64/65 年冬	1963 年
65 年春 ~ 65/66 年冬	67 年秋 ~ 68 年春	
68 年秋 ~ 69/70 年冬	70 年春 ~ 71/72 年冬	
72 年春 ~ 73 年春	73 年夏 ~ 74 年春	
	75 年春 ~ 76 年春	
76 年夏 ~ 77 年春		
82 年春 ~ 83 年夏	84 年夏 ~ 85 年秋	
86 年秋 ~ 87/88 年冬	88 年春 ~ 89 年春	
91 年春 ~ 92 年夏	95 年夏 ~ 95/96 年冬	
97 年春 ~ 98 年春	98 年夏 ~ 2000 年春	1998 年
2002 年夏 ~ 02/03 年冬	2005 年秋 ~ 06 年春	
	07 年春 ~ 08 年春	
09 年夏 ~ 10 年春	10 年夏 ~ 11 年春	

(出典：調査団作成)

上記のように、エル・ニーニョ現象の統計を取り始めたのが 1940 年代後半以降のため、それ以前の関連は分からないが、統計以降の Ica 川の洪水年 1963 年と 1998 年にはエル・ニーニョ現象が発生した時期と重なる。

更に、エル・ニーニョ及びラ・ニーニャ現象と洪水の関連性を明確に示す資料として、以下に「Estudio de Máximas Avenidas En Las Cuencas de La Zona Centro de la Vertiente del Pacífico Informe Final (ANA)」に記載されている年間降雨量の経年変化を示す。この ANA の調査は太平洋流域を対象としており、太平洋流域における年間降雨量が多い年とエル・ニーニョまたはラ・ニーニャが発生した時期は重なっていることが分かる。

Fig.Nº73: Histograma Precipitación Anual.- Zona 1

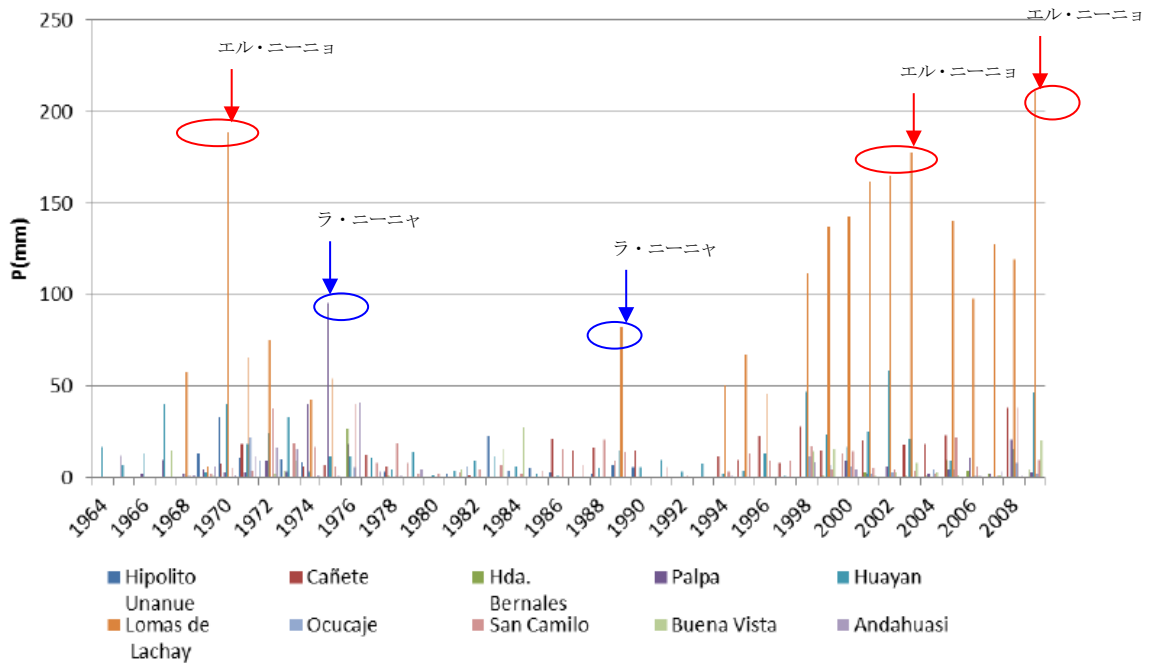


図 2.2.1 太平洋流域乾燥地帯 (Zona 1) の年間降雨量推移

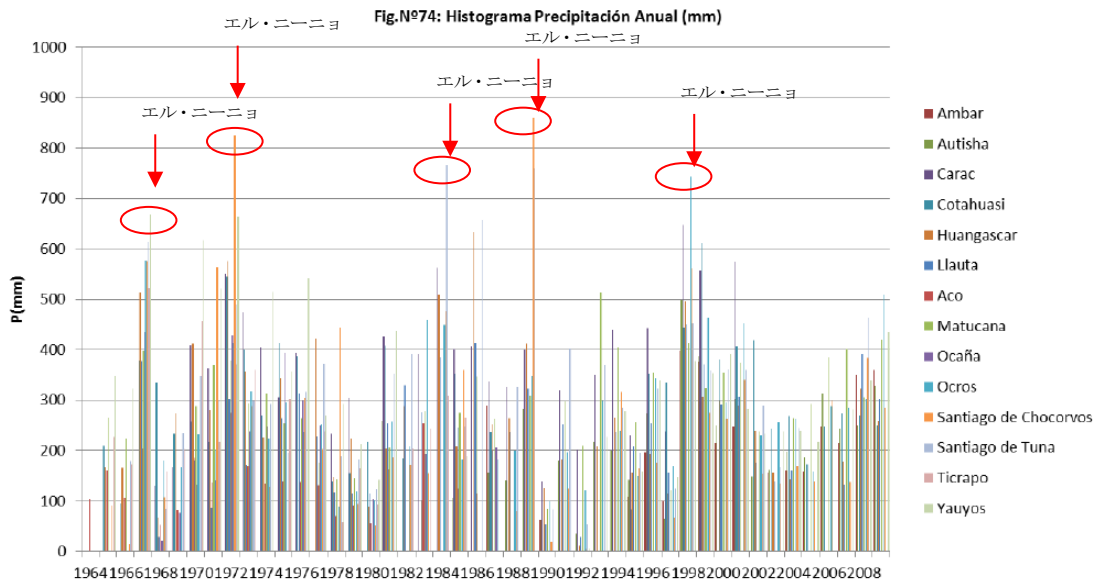


図 2.2.2 太平洋流域気象観測所 (Zona 2) の年間降雨量推移

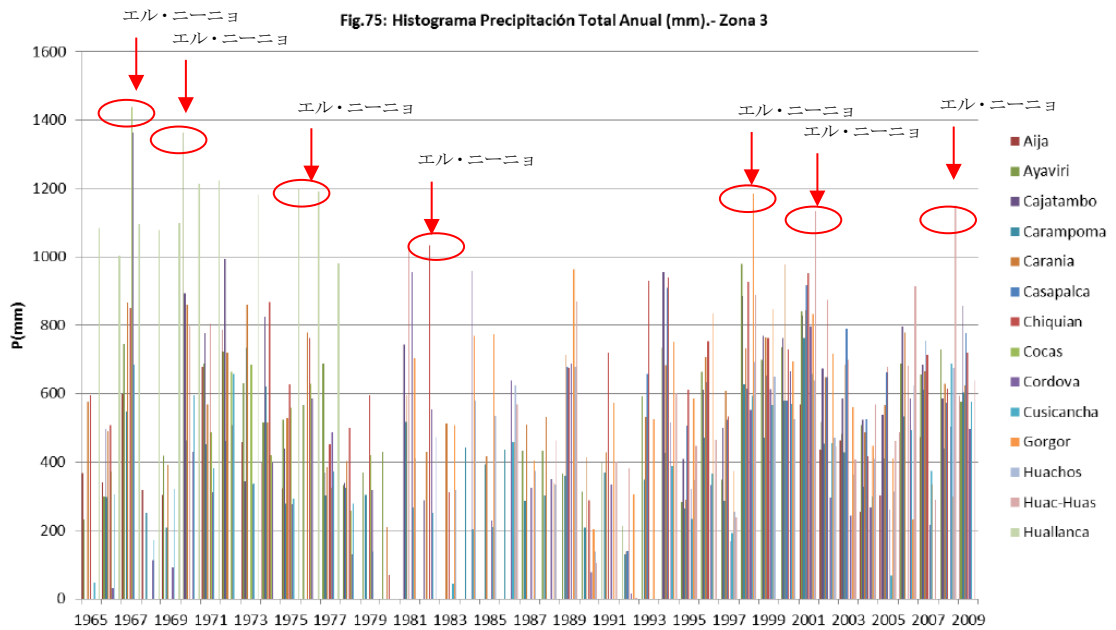


図 2.2.3 太平洋流域水文観測所 (Zona 3) の年間降雨量推移

(2) 土砂災害 (地滑り・土砂崩れ及び土石流)

地滑り・土砂崩れは、斜面を形成する土砂や岩盤のバランスが崩れると発生し、重力により斜面の下方に滑り出す現象である。地滑り・土砂崩れの発生は、地質、地形、気候、地殻移動などの要因と関係しており、地震や火山による地面の振動や揺れ、降雨等による土壌の水分含有の度合い、人為的な斜面周辺での活動や開発行為によって発生する。ペルー国では、地滑り・土砂崩れは主に、造山運動が激しく斜面の地質が脆くなっている Sierra 及び Costa の山沿いで多く発生している。地滑り・土砂崩れは局所的に発生する現象であり、その局所的な現象の影響を受ける範囲において人間が活動しておらず且つ資産が無ければ、災害として認識されない。しかしながら、ペルー国では、土砂崩れが多く発生する Sierra の山地の斜面に多くの国民が居住し活動しているため、1つ1つの被害規模は地震被害と比べると小さいが年間被害者数や数年間の履歴として整理すると極めて多くの被害が発生している。

以下表 2.2.7 としてペルー国で発生した、大規模な土砂災害とその概況を示す。

表 2.2.7 ペルー国における大規模土砂災害

発生年月	地名等	災害の種類	死者行方不明者数	概況
1962年	Huascarán 山	地すべり	4,000人	
1970年	北部	地震・地すべり	66,000人	Ancash 地震 Huascarán の北峰が氷河と共に大崩落を起こし、約 15,000,000m ³ の土砂と氷塊が 3,000m の標高差から時速 300km で流れ落ち、Yungay の集落を襲った。当時の Yungay の人口は約 18,000 人であったが、そのほとんどが死亡した。
1987年3月	Chosica 市	土石流	40人余り	Rimac 川中流部に流入する小渓流で土石流が発生した。
1987年3月	Lima	地すべり	20人	豪雨により地すべりと河川の氾濫が発生。被害者：3千人。

発生年月	地名等	災害の種類	死者行方不明者数	概況
1997年3月	Apurímac 県	土石流	35人	
1998年1月	Santa Teresa、 Yanatile	地すべり	15人	土砂崩れ含む
1998年1月	Arequipa 県 Choco 村	土石流	31人	
1998年3月	Cajamarca 県	地すべり	15人	土砂崩れ含む
2000年3月	Andes 山麓 Huancavelica 地域	地すべり	22人	

出典：https://www.mlit.go.jp/river/sabo/link501list.htm (国交省 世界における主な土砂災害)

前述したように「地滑り・土砂崩れ」は斜面が崩壊する総称であり、崩壊の仕方や要因によってその現象は本来細かく分類されている。ペルー国では、現在は、INDECI と CENEPRED の両機関がそれぞれ発行するガイドラインにおいて別々の災害種分けを用いており、それが統計上の一つの問題となっている。さらに、土砂災害を扱う INGEMMET では、他の南アメリカの同様な土砂災害を研究する機関と土砂災害において使用する用語を統一している。これによれば、土砂災害は各々以下のように、用語とその現象が定義されている。

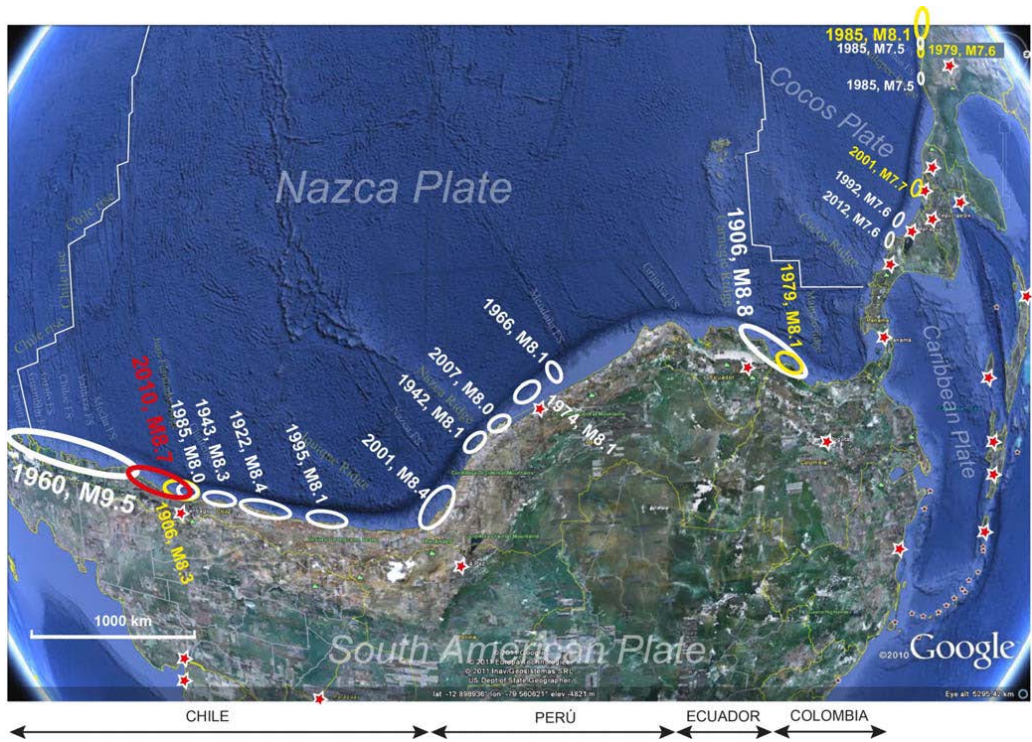
表 2.2.8 ペルー国の INGEMMET による「土砂災害」の区分

日本における一般的呼称	INDECI による土砂災害区分名	CENEPRED、INGEMMET による土砂災害区分名	概要
土砂崩れ(斜面崩壊)	Derrumbe	Caída (Fall)	落石
		Volcamiento (Toppling)	転倒崩壊
地滑り	Deslizamiento	Deslizamiento de roca o suelo (Slide)	並進型地すべり、回転型地すべり
		Propagación Lateral (Lateral Spread)	土塊が縦方向に割れ起こる地滑り、ラテラルスプレッド(水平伸張)
		Reptacion	Reptación
土石流	Aluvion Huayco (ケチュア語)	Flujo (Flow)	土石流、泥流、、アースフロー、岩屑なだれ
その他	Alud (氷) Avalancha (雪) Erosion	Deformaciones gravitacionales profundas	INDECI 区分は、雪崩や侵食を含む。INGEMMET 区分では地盤の重力変形等

以下、本報告書では上記のような区別はせずに、表 2.2.8 の全ての現象を対象にして「地滑り」又は「土砂崩れ」等を利用する。

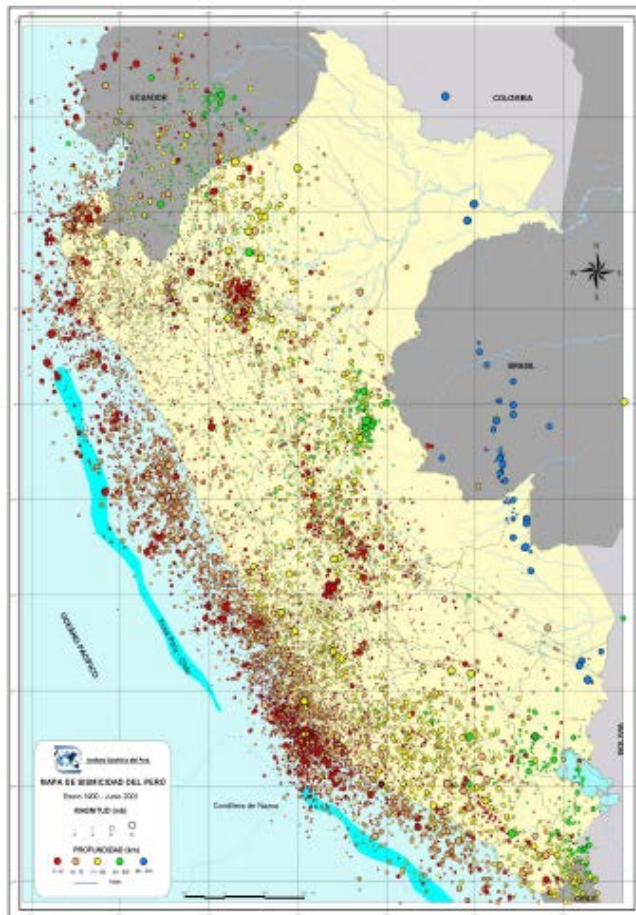
(3) 地震

ペルーの西にあるペルーチリ海溝は、ナスカプレートと南米プレートの境界であり、環太平洋地震帯の一部である。ペルーチリ海溝付近では巨大な地震が多発する。ペルー周辺の地殻構造及び 1900 年以降発生した巨大地震を図 2.2.4 に示す。また、ペルーを南北的に縦断するアンデス山脈周辺では多くの活断層が存在し、直下型地震も発生する。図 2.2.5 はペルーにおいて 1900 年以降起きた地震の震源位置である。



出典： Nelson Pulido, International Symposium on Earthquake and Tsunami Disaster Mitigation in Latin America

図 2.2.4 ペルー周辺の地殻構造と 1900 年以降の巨大地震



出典： IGP: Mapa de Sismicidad del Peru

図 2.2.5 ペルーにおける 1900 年以降の地震の震源

ペルーにおける歴史地震及び被害を表 2.2.9 に示す。ペルーの歴史地震においては、1746 年の地震はマグニチュードが推定 9.0 であり、Callao 地域には 10m ほどの津波を引き起こしたと推定される。1970 年 5 月 31 日には Chimbote を震源とする M7.7 の地震が発生し、地震による被災者は約 6 万 6 千人に上った。被災者はアドベ造の脆弱な住宅に住んでいたため崩れた住宅の下敷きになったもの以外に、地震により Huascarán の北峰が氷河と共に大崩落し、流れ落ちた土砂と氷塊により約 1 万 8 千人の被害者が出たことが特徴である。その地震により、南米第 2 の高峰 Huascarán (標高 6,768m)の斜面が崩壊し、岩石・熱帯氷河による土石流が発生し、これにより当時の人口約 1 万 8 千人の Yungay 市が厚さ約 10 数メートルの土石で埋め尽くされた。その地震を契機に JICA の海外技術協力プロジェクトとして 1986 年ペルー国立工科大学の土木工学部に日本・ペルー地震防災センター(CISMID : Centro Peruano-Japones de Investigaciones Sismicas y Mitigacion de Desastres)が設立された。

近年では、2007 年 8 月 15 日に Ica 州沿岸部においてマグニチュード 7.9 の地震が発生し、同州及び Lima 州南部を中心に 600 名近い死者、2,000 人以上の負傷者を出した。この地震により、多くの上下水道施設、病院、学校などのインフラ、重要構造物が破壊され、住宅においては 52,154 棟が全壊、23,632 棟が全壊、116,706 棟が一部被害を受けた。地震後、JICA は「ペルー国耐震住宅による住宅復旧推進計画調査」を平成 2008 年 3 月から 2009 年 3 月まで実施した。この調査では、住宅再建の方策として以下の点を提案している。

1. 建築許可申請制度の効率化
2. 建築行政に係わる地方政府の能力向上
3. 建築許可申請制度の普及
4. 政府の住宅再建支援プログラムの継続
5. 長期的な技術サポート
6. 耐震建築技術の研究及び研修
7. 復興計画の必要性
8. 防災関連法規で緊急時、あるいは復興時の予算の確保
9. 住宅再建での政府の関与と NGO との連携
10. 既存住宅の補強

これらの提案項目については、建築許可申請制度や耐震建築技術の研究及び研修、既存住宅の補強等は被害地域の住宅再建だけではなく、その他の地域の地震災害軽減にも適用できるものと考えられる。

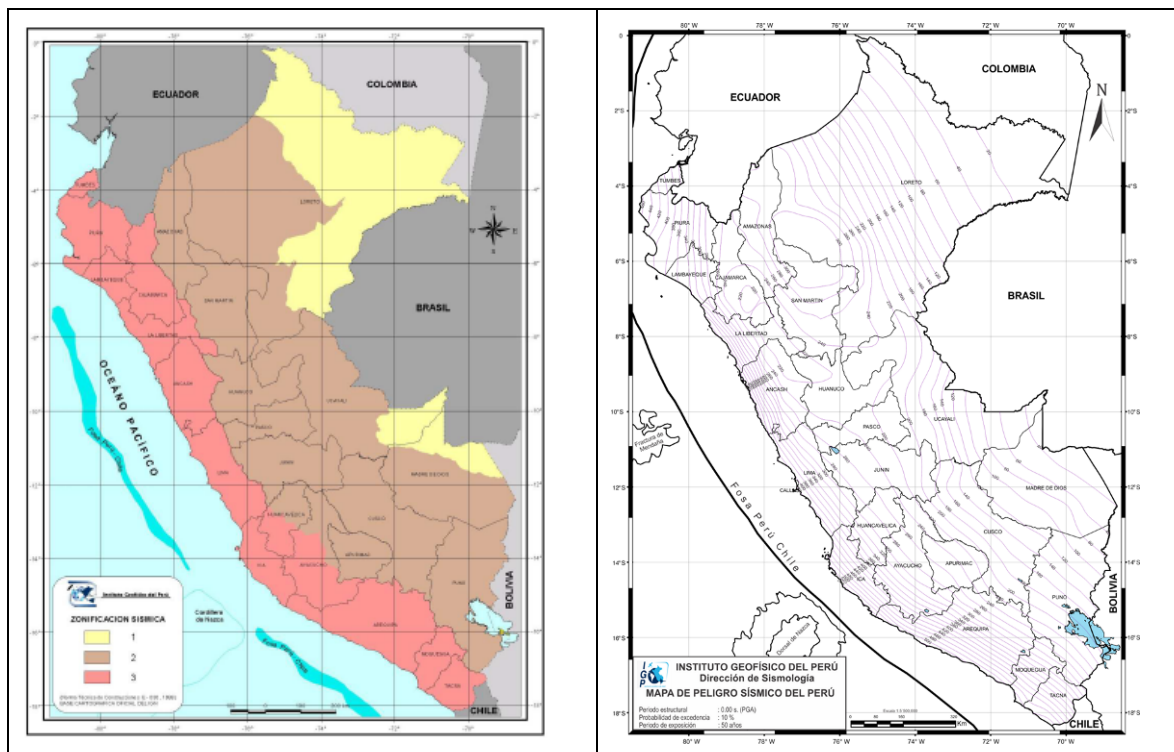
ペルーの耐震基準は、1970 年に制定され、今年 3 月に新たに改訂された。改定内容の一つは設計用地震動ハザードマップである。新基準のハザードマップと旧ハザードマップ(2003 年版)を図 2.2.6 に示す。旧ハザードマップでは 3 地域に分類したのに対して、新基準は直接最大加速度のハザードマップとなっている。よって、新ハザードマップでは地盤条件の影響が考慮できることになった。また、旧基準では最大設計加速度が 0.4g のに対し、新基準ではペルー南部の設

計地震動が大きくなり、最大値は 0.54g で、旧基準の 1.35 倍である。

表 2.2.9 ペルーにおける歴史地震及びその被害

地震発生日時	震源地域	マグニチュード	死者数
1619/02/14	Trujillo	7.7	350
1664/05/12	Ica	7.3	400
1687/10/20	Lima	8.5	600
1746/10/28	Lima	9.0	5,000
1821/07/10	Camana	8.2	162
1913/11/4	Abancay	6.25	150
1940/5/24	Callao	8.2	249
1942/8/24	Off the coast of central Peru	8.2	30
1946/11/10	Ancash	7.3	1,400
1947/11/1	Satipo	7.3	233
1948/5/11	Moquegua	7.4	70
1950/5/21	Cusco	6.0	83
1953/12/12	Tumbes	7.4	7
1958/1/15	Arequipa	7.3	28
1960/1/13	Arequipa	7.5	57
1966/10/17	Near the Coast of Peru	8.1	125
1968/6/19	Moyobamba	6.9	46
1969/10/1	Comas region	6.4	136
1970/5/31	Chimbote	7.9	66,000
2001/6/23	Near the Coast of Peru	8.4	138
2001/7/7	Near the Coast of Peru	7.6	1
2005/9/26	Northern Peru	7.5	5
2007/8/15	Near the Coast of Central Peru	8.0	514

出典：USGS: http://earthquake.usgs.gov/earthquakes/world/historical_country.php#peru



出典：左:IGP: Mapa de Sismicidad del Peru、右:IGP 提供


図 2.2.6 新・旧耐震基準のハザードマップの比較(左:旧、右:新)

(4) 津波

本項「(3)地震」で述べたように、ペルーの西にあるペルーチリ海溝は、ナスカプレートと南米プレートの境界であり、環太平洋地震帯の一部である。ペルーチリ海溝付近では巨大な地震が多発しており、これに伴い、巨大な津波も発生している。

過去、ペルー国に発生した津波被害を以下に示す。これまでの大規模な津波被害を踏まえ、津波については海軍水路・航行部 (Dirección de Hidrografía y Navegación : 以下「DHN」) が潮位計により監視活動を行っており、地球物理庁 (Instituto Geofísico del Perú : 以下「IGP」) と連携した早期予警報システム (EWS) が構築されている (第3章に後述)。

表 2.2.10 ペルーにおける歴史津波及びその被害

地震発生日時	震源地域
1586/07/9	Lima 沖の津波。波は Santo の修道院に達し、Callao の町の一部に浸水した。Domingo (約 250m の津波被害延長)。Lima と Callao の強度 VIII の地震、死者 22 名
1604/11/24	ペルーの南海岸に大地震と津波が来襲した。Arequipa が破壊され、Moquegua、Tacna で津波により 23 人が死亡した。また、津波は Arica の港を破壊した。Ilo では 11 人が死亡した。
1664/05/12	Ica の地震により都市が破壊され、300 人以上が死亡した。Pisco の海岸にも津波が来襲・浸水し、60 人が死亡した。
1687/10/20	Lima 沖の津波。2 回地震があり、津波は 2 回目の地震の際に発生した。Callao で約 300 人が死亡した。
1716/02/10	Pisco の津波。Ica の沖が震源地と考えられる地震。その特性上、この地震は 2007 年の Pisco 地震と非常によく似ている。
1746/10/28	Callao に来襲した津波は、高さ 10 メートル以上に達した。Callao の 5,000 人の住民のうち、200 人が生き残った。おそらくペルーの中央領域の中で最も破壊的な津波である。Chancay と Huacho の港が被災した。地震規模は、Mw 9.0 と推定される。  Chancay と Huacho の被害
1868/8/13	Concepción (チリ) から Trujillo (ペルー) まで津波被害が生じた。Arica で最大 16 メートルもの波の記録がある。Arequipa でも大きな被害が生じた。
1940/5/24	Lima の地震。Lima、Callao、Chancay と Lurin の多くの建物が破壊された。これは、ペルーのほぼ全域で感じられた地震である。Ancon と Callao では小規模な浸水が生じた。
1960/11/20	ペルーの北部海岸の地震。ETEN 港と Pimentel、Lambayeque の海岸を津波が襲った。Lobos de Afuera 島は完全に津波により一掃された。
1974/10/03	Callao 沖地震による津波。大きさは M8.1 であった。
1996/02/21	Mw 7.5 の地震。15 人が死亡。Chimbote の 210 キロ南西で発生し、Puerto Salaverry での被害が発生した。
1996/11/12	Nazca の起源の地震。Mw7.7
2001/6/23	ペルー南部の地震。Mw8.4。津波による被害は、震央からおおよそ 80km の街 Camana に集中し、約 25km の海岸に沿って、平均 5m の津波が来襲した。津波による人的被害は、死者 24 名、行方不明者 62 名、負傷者 41 名である。

地震発生日時	震源地域
	 <p data-bbox="839 506 1094 535">Callao 地区の被害状況</p>
2007/8/15	<p data-bbox="528 551 1326 580">Pisco を震源地とした地震。Mw8.0。津波の高さは最大 10mに達した。</p>  <p data-bbox="810 965 1126 994">Caleta Lagunillas の被害状況</p>

出典：DHN TSUNAMIS

(5) 火山

ペルー国における火山は東太平洋ナスカプレートの **subduction zone**（沈み込み帯）に属し、その全てがペルー国南部の海岸線の近くに位置している。活火山として認識されているリスクの高い火山は 16 挙げられており、近年大きな災害を起こしてはいないが、火山灰等の被害をその火山活動に合わせて発生させている。近年では、2009 年以来となる 2013 年 9 月に **Ubinas** 火山の活動が活発化し、噴出した火山性ガスや降灰などにより近隣に被害が発生し、ペルー国政府は周囲の **Moquegua** 州と **Arequipa** 州等のいくつかの町に非常事態宣言（DEE）を発令している。この DEE に基づき、最も火山の影響を受けている山麓の **Querapi** に住む 25 世帯に恒久的な避難命令を出した。火山性ガスや降灰などにより住民の健康被害や農作物の被害、水道供給への被害が発生した。

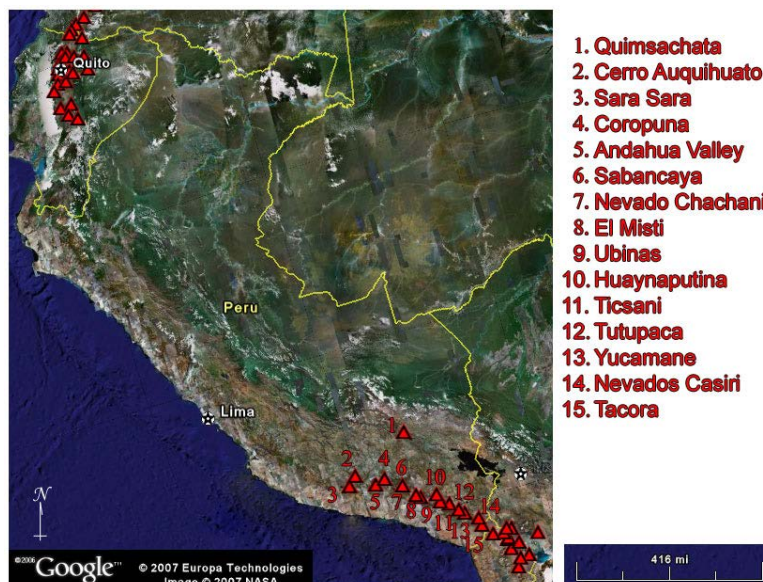
これらの火山の活動は、第 3 章で説明している **INGEMMET** でその監視が行われている。

以下にペルー国における 16 の火山とその位置をそれぞれ表 2.2.11 及び図 2.2.7 として示す。

表 2.2.11 ペルー国における火山

火山名	特徴
Quimsachata	lava domes & cones
Cerro Auqui huato	cinder cone
Sara Sara	stratovolcano
Andahua-Orcopampa	cinder cones
Coropuna	stratovolcano
Sabancaya	stratovolcano
Huambo	volcanic field
Nevado Chachani	stratovolcano
Cerro Nicholson	stratovolcano
El Misti	stratovolcano
Ubinas	Stratovolcano
Huaynaputina	stratovolcano
Ticsani	lava domes
Tutupaca	stratovolcano
Yucamane	stratovolcano
Nevados Casiri	stratovolcano

出典： Volcano Discovery Web より抜粋
<http://www.volcanodiscovery.com/peru.html>



注記： Andahua-Orcopampa 火山は含めていない。
 出典： 2007 Europe Technology より抜粋 <http://geog1202-caitlinmarie.blogspot.com/>

図 2.2.7 ペルー国の火山位置

(6) その他の災害

(a) 森林火災

次項 2.2.2 にも示しているように、森林火災は事故や都市火災も含め発生数で言えば、洪水、土砂災害に続く数値であり、INDECI によると、対策を強化しなければならない災害の一つである。

(b) 旱魃

ペルー国における旱魃被害は、降雨が長期間に渡り少ない時に起こる通常の季節的旱魃と、気候変動（地球温暖化）の影響により氷河が減少し、氷河からの融水によって生活していた住民に対して起こる半永久的な旱魃の2種類がある。

前者の季節的な旱魃として最も深刻だったのが、1992年にペルー中部と南部を中心に発生した旱魃で当時の価格でUS\$ 250百万の被害があった。

また、ペルーのCostaは世界でも最乾燥地帯の一つであるため、農業は灌漑が前提で、その乾季の主たる供給源は氷河から流れる水である。氷河は水資源として食糧生産を支え極めて貴重であり、特に近年、後者の旱魃が今後深刻化することが懸念されている。2007年10月、南米エクアドルにてアンデス共同体主催による「ラテンアメリカにおける気候変動に係る国際会合」では、ペルー国内における氷河面積の合計が1989年は2,042km²に対し、97年には1,595km²と、8年間で447km²消失したと報告された。

(c) 寒波 (Friaje, Helada)

ペルーでは、寒波による人的被害（肺炎・呼吸器障害等）と農地被害が他国に比較し多いことが特徴である。図 2.2.13 に詳細に示しているが、1970~2011年の災害統計データ DesInventarによると、災害影響者延べ数全体の86%を占める気象災害の中で34%（つまり全体の約30%）を寒波による災害が占めている。

2.2.2 災害関連データ

ペルー国における自然災害を大きく災害種に分類し、その発生履歴、頻度、災害の規模（被害額、被災人口等）、及び2.2.1項の一般的な特徴に加え調査によって確認した特筆すべき災害に関する情報などを整理した。

ペルー国の災害データの詳細は3つのソースから入手が可能であり、その内最後に示す INDECI が2003年から継続して蓄積しているデータが国家としての公式的な災害データである。

表 2.2.12 ペルー国の災害データを蓄積しているデータベース及び資料

資料名又は提供機関	提供期間及び情報	入手先 URL
DesInventar	1970年から履歴をDB化。2011年までで公表されているデータは止まっている。	http://online.desinventar.org/desinventar/#PER-1250695241-peru_inventario_historico_de_desastres
EM-DAT	1900年以降だがデータは1970年以降からの登録が多い	http://www.emdat.be
INDECI (SINPAD)	2003年以降のデータをSINPADと呼ばれるデータベースに保存。	http://www.sigpad.gov.co/sigpad/emergencias_detalle.aspx?idn=41

上記3つのデータベースの中で、EM-DATは最も古くからのデータを蓄積しているが、そのデータベースは過去の手に入れられる情報を基に整理したもので小さな災害等のデータは蓄積されていない。よって上記のデータベースのうち、DesInventarとINDECIの災害DBよりその内容及び全体を包括した災害の傾向等を以下に示す。

(1) INDECIによる災害履歴

INDECIによる2003年から2014年2月までのペルー国全体の災害履歴を確認した。INDECIでは、災害を大きく、以下の6種類に分類している。

- 地象関連災害: 火山・地震・液状化・津波等
- 土砂関連災害: 地滑り、土砂崩れ、土石流、浸食、その他の土砂関連災害等
- 気象・海象関連災害: 海岸侵食、洪水、雨・霜・雹・旱魃・低温・高温・落雷等の気象に関連する災害
- 事故・火災等: 水質汚濁、大気汚染、化学物質による爆発、森林火災、一般火災等
- 疫病・動植物関連災害: 病気の流感や動植物に起因した災害
- その他: その他の災害、パニック、擾乱等

上記の6種類の災害分類による総レコード数、災害による犠牲者数、総被害額を集計した。結果を以下の表 2.2.13 及び図 2.2.8 として示す。

表 2.2.13 INDECIのSINPADによる国の災害履歴(2003-2014): 人的被害

災害グループ	記録数	死者数	行方不明者	負傷者	犠牲者	影響者
2003/1/1~2014/2/28 間						
地象災害(火山・地震・津波等)	771	529	0	2,259	444,206	311,427
土砂災害	4,954	422	117	788	73,087	543,591
気象・海象災害	27,171	431	123	723	843,961	8,946,354
生物関連災害	139	65	0	2,230	0	435,096
人的災害	16,542	613	51	1,420	115,162	203,053
計	49,577	2,060	291	7,420	1,476,416	10,439,521
2011/6/1~2014/2/28 間(SINAGERD 施行以降)						
地象関連災害	111	0	0	120	6,461	27,864
土砂関連災害	1,036	110	11	69	17,322	42,215
気象・海象関連災害	7,671	123	22	147	364,016	1,851,327
疫病・動植物関連災害	57	40	0	0	0	23,990
事故・火災等	3,727	127	24	340	30,056	23,899
計	12,602	400	57	676	417,855	1,969,295

犠牲者: 災害により住まいが全壊もしくは半壊し、避難所や支援物資が必要な者

影響者: 災害により発生した障害物撤去等、通常の生活を再開するのに、支援が必要な者

表 2.2.14 INDECIのSINPADによる国の災害履歴(2003-2014): 農地の災害被害

災害グループ	記録数	影響 耕地面積 (has)	被害 耕地面積 (has)	影響 未開発 地域 (has)	被害 未開発 地域 (has)
2003/1/1~2014/2/28 間					
地象関連災害	771	1,603	6	240	0
土砂関連災害	4,954	22,829	2,862	1,753	2,549
気象・海象関連災害	27,171	884,169	237,814	1,321,576	281,883
洪水・雨	13,273	239,824	107,332	94,869	17,283
旱魃	605	321,430	53,358	290,158	58,030
その他	13,293	322,915	77,124	936,549	206,570
疫病・動植物関連災害	139	1,190	0	0	150
事故・火災等	16,542	7,250	7,489	66,512	104,907
計	49,577	917,040	248,172	1,390,081	389,488

災害グループ	記録数	影響 耕地面積 (has)	被害 耕地面積 (has)	影響 未開発 地域 (has)	被害 未開発 地域 (has)
2011/6/1~2014/2/28 間(SINAGERD 施行以降)					
地象関連災害	111	179	0	239	0
土砂関連災害	1,036	2,064	458	337	289
気象・海象関連災害	7,671	113,017	63,900	711,165	177,829
洪水・雨	3,972	42,628	41,897	10,738	1,220
旱魃	38	1,724	0	1,500	0
その他	3,661	68,665	22,003	698,927	176,609
疫病・動植物関連災害	57	0	0	0	0
事故・火災等	3,727	1,854	2,394	43,825	33,411
計	12,602	117,114	66,751	755,565	211,529

影響耕地地：悪天候や植物衛生上の問題等により影響を受けた耕地(影響を受けるが、その後の収穫は減少するが可能)

被害耕地地：悪天候や植物衛生上の問題等により被害を受けた耕地(収穫が出来ないほど被害を受けた耕地)

(2) DesInventar による災害履歴

DesInventar の災害データベースは、南米を中心とした世界各国の災害データベースを統一された集計システムで構築しているもので、国連国際防災戦略（UN International Strategy for Disaster Reduction：以下「UNISDR」）、国連開発計画（Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo：以下「PNUD」）及び EC もデータベースの構築における資金的な協力もしている。基本的には各国の GRD に関連する非営利団体で運営され、DesInventar の共通の代表はコロンビアの OSSO、パナマの LA RED であり、UNISDR も含まれている。ペルーにおける現在の協力団体は、PREDES（Centro de Estudios y Prevencion de Desastres）として 1983 年より活動している GRD 関連の NGO である。現在、ペルーの DesInventar による災害統計は 2011 年までであり、2012 年以降の災害データは蓄積されていない。

DesInventar による 1970 年から 2011 年までのペルー国全体の災害履歴を INDECI が分類した 6 つの自然災害別に総レコード数、災害による犠牲者数、総被害額を集計した。結果を以下の表 2.2.15 及び図 2.2.8 として示す。

表 2.2.15 DesInventar によるペルー国の災害履歴 (1970-2011)

災害グループ名 (*2)	被害記述 (*1)	ペルー全国						
		記録数	死者	行方不明者	疾病者	犠牲者	影響者	避難者
地象関連災害	数値	1,158	14,845	347	12,391	890,537	244,378	1,015
	Si の数	0	13	7	145	77	239	9
土砂関連災害	数値	4,221	22,067	8,056	14,318	276,890	1,023,881	18,042
	Si の数	0	21	43	258	177	939	35
気象・海象関連災害	数値	9,273	2,670	1,422	47,531	3,617,390	1,386,811	131,075
	Si の数	0	69	32	326	670	2117	70
疫病・動植物関連災害	数値	2,307	3,271	2	138,632	2,002	180,347	135
	Si の数	0	102	6	669	32	437	1
事故・火災等	数値	3,508	1,407	52	2,622	26,561	483,507	391
	Si の数	0	7	4	465	60	427	6
その他	数値	413	165	0	3,480	9,887	93,309	70
	Si の数	0	1	2	37	1	45	0

Note: *1: “Si の数”: 数値は記述されていないが、“有った”とだけ記述されている記録数

*2: 災害グループの分類は、INDECI のデータベースに準拠した。

DesInventar データベース

出典: http://online.desinventar.org/desinventar/#PER-1250695241-peru_inventario_historico_de_desastres

(3) INDECI と DesInventar の災害履歴の比較

以下に、上述したペルー国における INDECI と DesInventar の災害データベースを比較できるように図 2.2.8 としてそれぞれの死者・行方不明者の円グラフを示す。また、災害影響者数の傾向はどちらもほぼ同じなので、DesInventar の結果を両データベースの代表として示す。この結果、1970 年から 2011 年 (DesInventar) の死者・行方不明者は、土砂関連災害が全体に対する割合が高いのに対して、2003 年から 2014 年 (INDECI) の死者・行方不明者は地象関連災害、土砂関連災害、気象・海象関連災害の割合は、ほぼ同等であることが分かる。1970 年から 2011 年 (DesInventar) において土砂関連災害の死者・行方不明者の割合が高いのは、1970 年に起きた Yungay 市の土砂災害が一因であると考えられる。

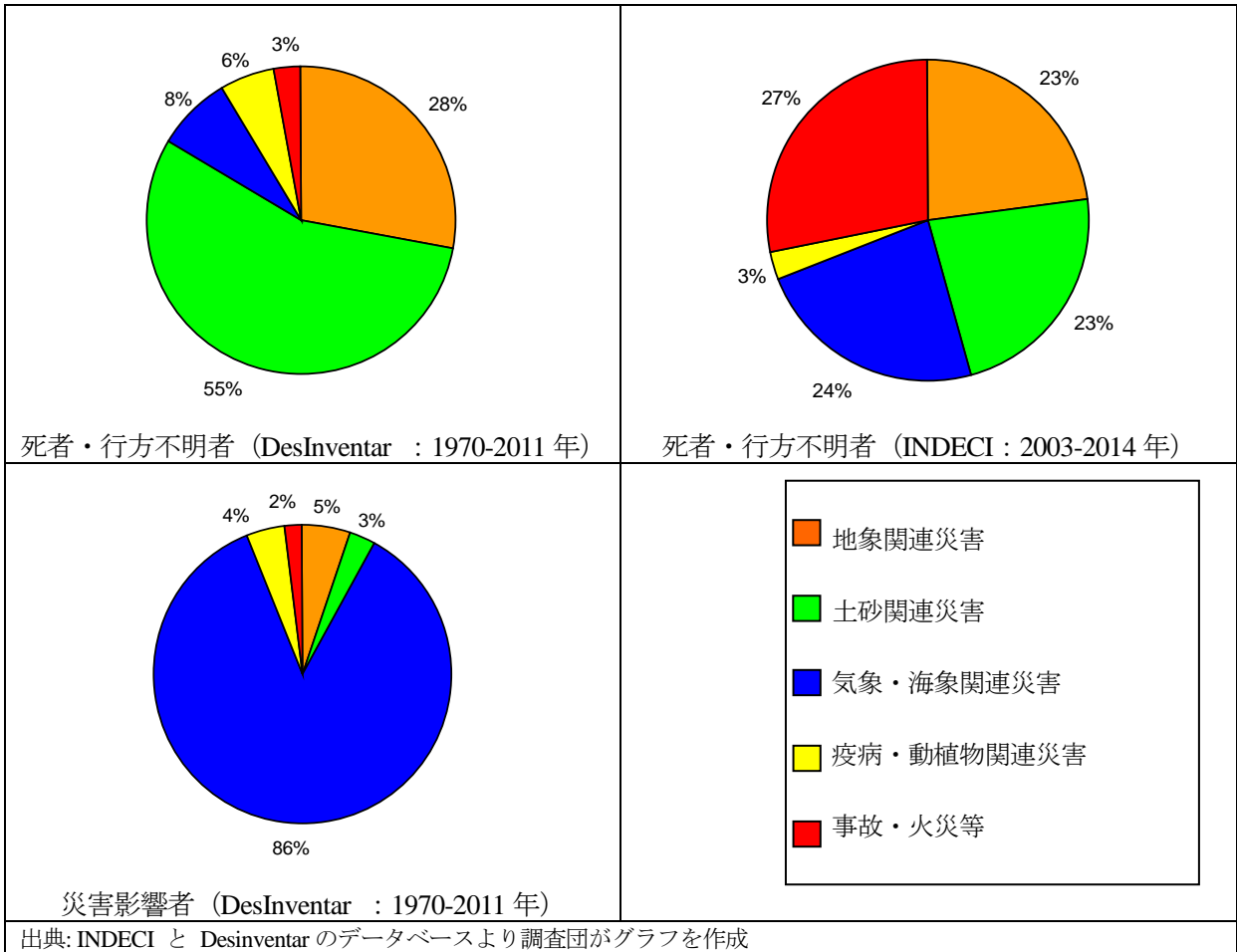


図 2.2.8 INDECI(2003-2014 年)と DesInventar(1970-2011 年)による災害履歴

(4) 近隣国との災害統計データの比較

JICA は近年以下の 2 つの同様な防災情報基礎調査を実施している。

表 2.2.16 近年 JICA が実施したペルー国周辺での総合防災調査

調査国	調査名	報告書作成年月
チリ	包括的防災情報システムと早期警報システムに係る基礎情報収集・確認調査	2012 年 5 月
コロンビア	防災セクター情報収集・確認調査報告書	2013 年 9 月

これらの調査においても過去の災害データをまとめているため、ペルー国との比較のためにその結果を各々の報告書より抜粋して以下に示す。

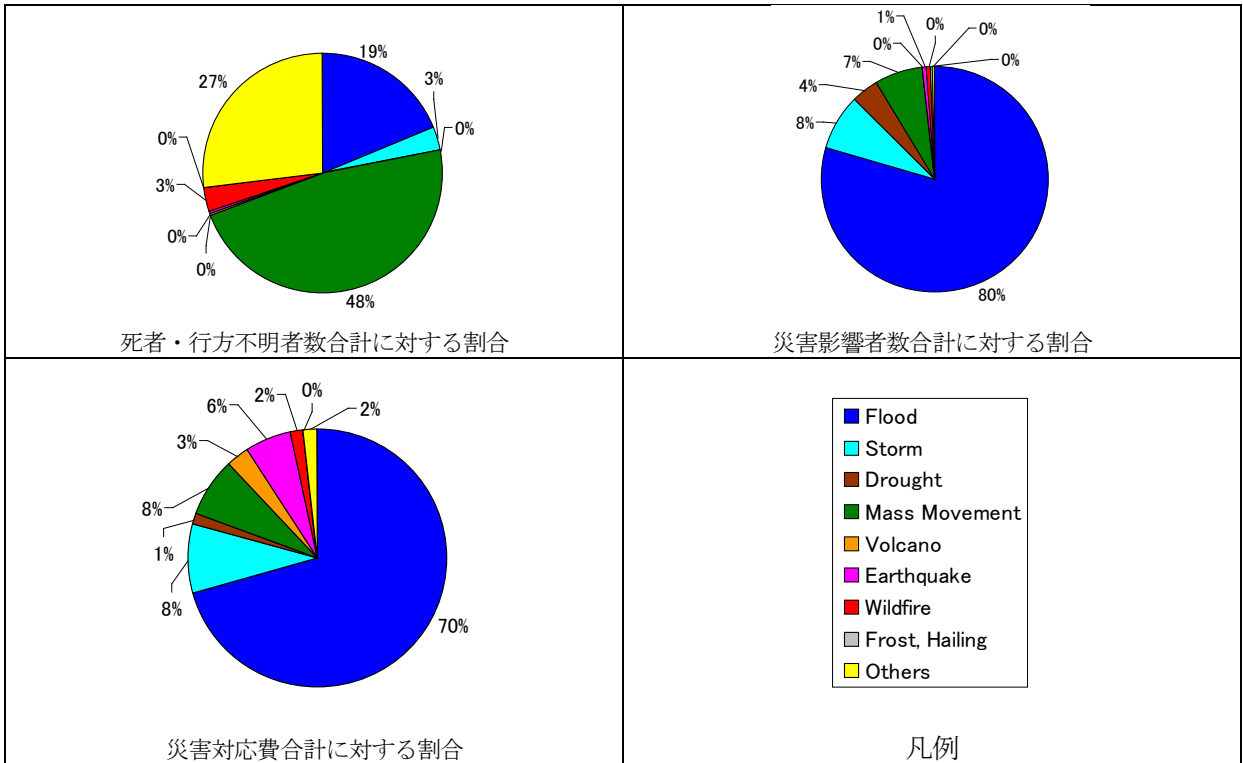


図 2.2.9 コロンビア (UNGRD) による国の災害履歴集計 (1988-2013 July)

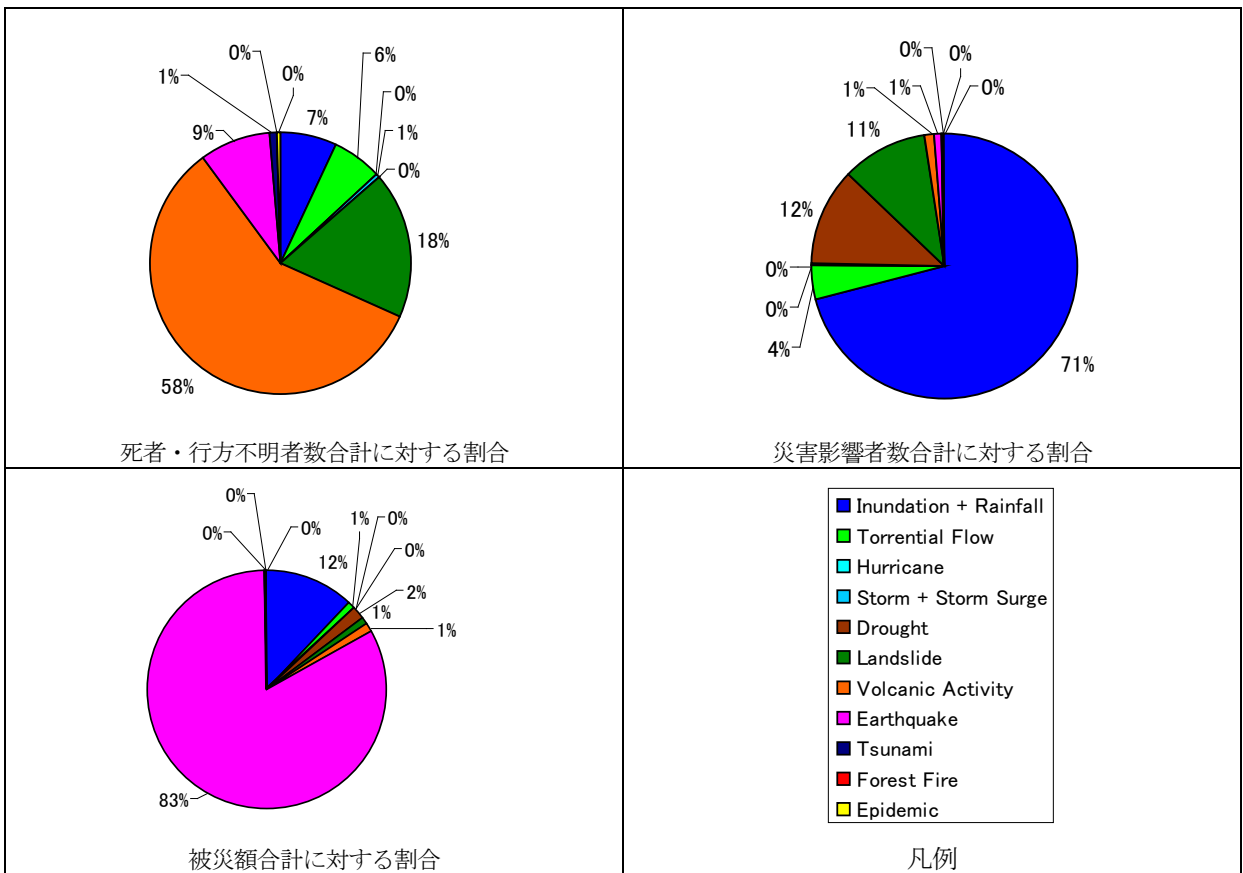


図 2.2.10 コロンビア (DesInventar) による国の災害履歴集計 (1914-2012)

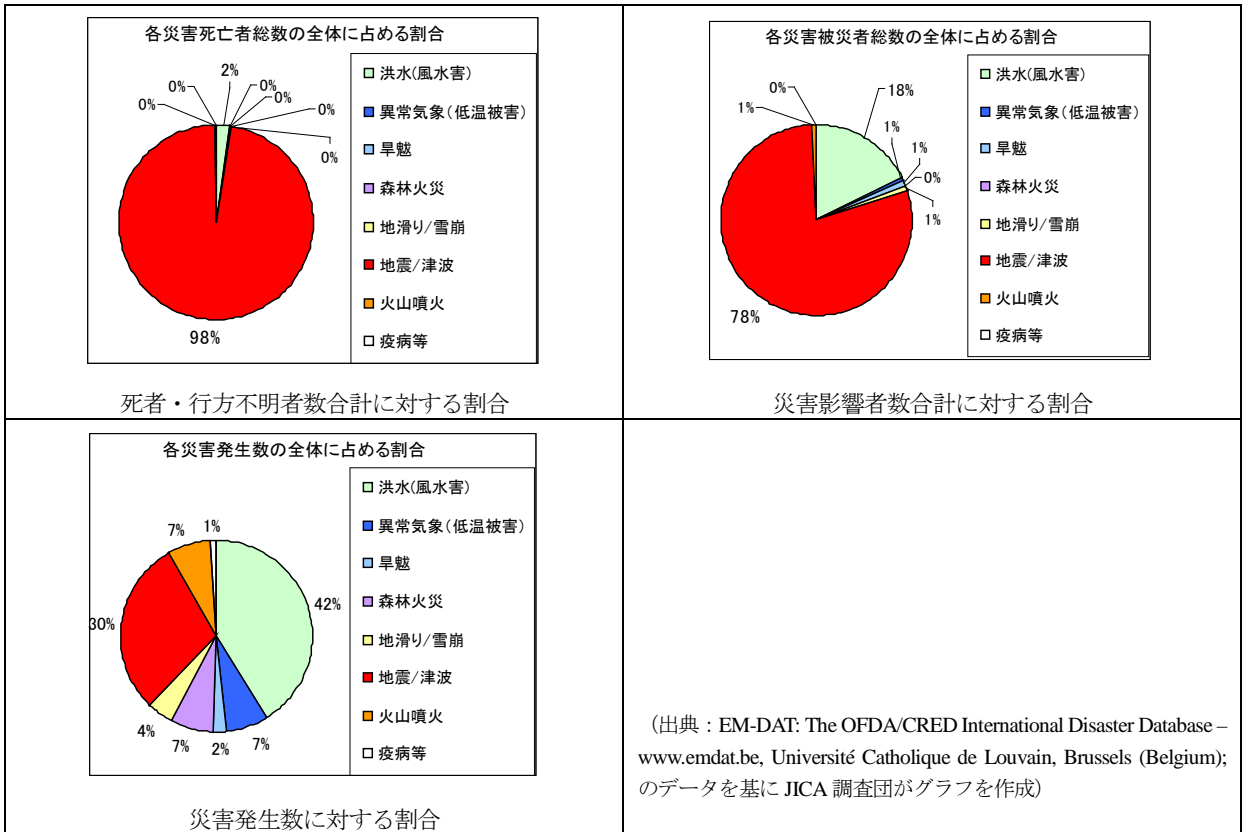


図 2.2.11 チリ (EM-DAT) による国の災害履歴集計 (1900-2011)

また、これらのデータを死者・行方不明者数グラフ及び災害影響者数の2つで比較のためにグラフを横並びにさせた結果を以下に図 2.2.12 として示す。

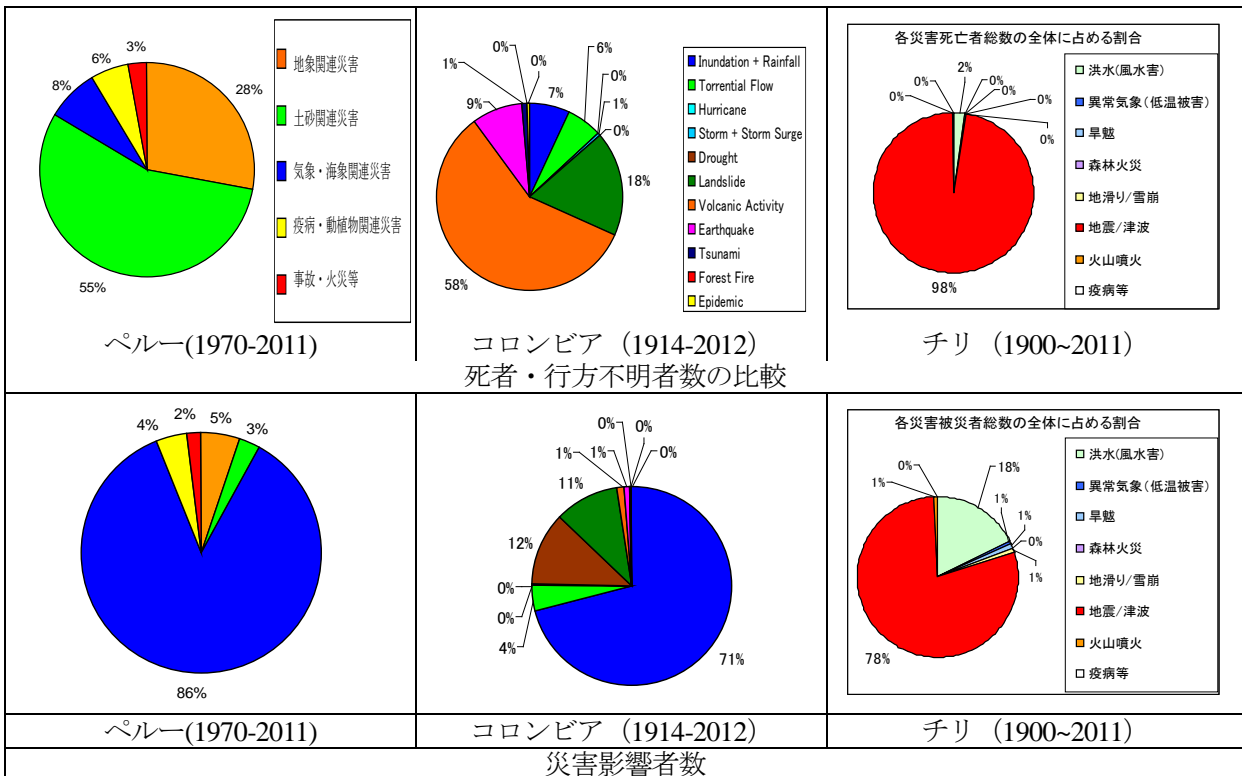


図 2.2.12 ペルー・コロンビア・チリの災害履歴比較

(5) 気象災害の詳細な分類

統計データにおける気象災害は様々な以下に示す災害に分類される。

- 洪水、雨
- 旱魃
- 霜・雹・寒波・低温・高温

特に気象災害はその詳細な災害種によって様々な対策が必要であるため、ここでまたその災害種ごとに分類して確認する。

以下に、INDECI の災害統計における気象災害だけを抜き出し、その詳細な分類を円グラフにして以下に図 2.2.13 として示す。

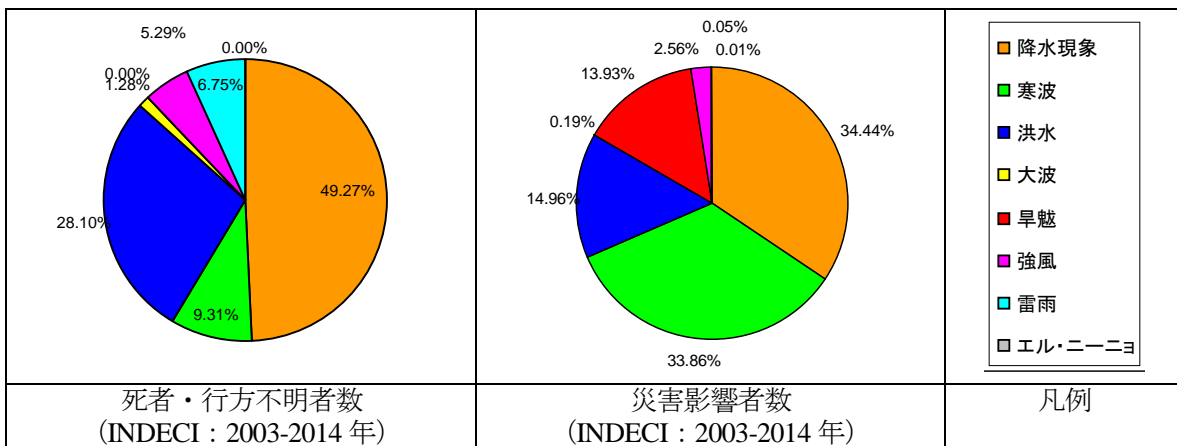


図 2.2.13 気象災害の詳細な分類の災害履歴比較

INDECI によれば、降水災害とは河川の洪水や溪流でのフラッシュフラッド、降水自身による家屋の崩壊等またはその全ての現象による災害として、地方自治体が報告してきたものである。

“降雨”と呼ばれる災害にはよって降雨に基づく様々な災害現象が含まれると想定されるが、INDECI によると多くが大小の洪水を意味するとの事である（現在 INDECI がこの災害区分を見直し中である）。さらに DesInventar 等のデータを詳細に確認するとこの“降雨”災害は一般的には大きな河川に流入する前に、市内排水路や小さな河川で氾濫する現象及び洪水を一般的にはとりまとめている。

この気象災害の詳細な分類から判断できることは、

- 死者・行方不明者数による分類、影響者数による分類とも、「降雨及び洪水（浸水）」が各々約 78%、38% を占め支配的である。
- 影響者数による比率では、「寒波」と「旱魃」も各々の約 34% 及び 14% を占め、無視できない災害である。

(6) 各データベース集計結果に基づくペルー国の自然災害被害の傾向

上述した、INDECI 及び DesInventar の災害履歴及び 3 ヶ国での災害データベースの集計比較結果によりペルー国の災害には以下の傾向がある。

(a) ペルー国においては、気象災害及び土砂災害が被害における支配的な災害種である

近年の災害傾向においては、コロンビアにも当てはまるが、ペルー国において、気象災害と土砂災害がより支配的である。土砂災害はその殆どが降雨により誘発されるものであることを確認しており、一旦起きると壊滅的な被害を地震・津波災害は発生させることは否定できないが、より気象災害の被害削減に取り組むべきである。

表 2.2.17 災害種ごとの頻度及び死者数 (DesInventar : 1970 年～2012 年)

項目	地象災害	土砂災害	気象災害
災害記録数	1,158	4,221	9,273
頻度	約 12 回/年	約 43 回/年	約 94 回/年
代表的な災害 (死者数)	1970 年 Ancash 地震 (66,000 人) 2007 年 Pisco 地震 (514 人)	1970 年 Ancash 地震 (66,000 人) 1987 年 Chosica 市 (40 人)	1982 年 Loreto 州 (250 人) 1989 年 San Martín 市 (173 人)

(b) 最も死者数が多い土砂災害

DesInventar の長期間の災害履歴及びそれより近年だけの災害履歴を集計している INDECI の災害履歴の両方の災害履歴データベースにおいて、最も死者数が多いのは土砂災害である。基本的に土砂災害は地震・津波とは違い 1 つの災害での死者が少なく軽視されがちな災害であるが、国全体で判断すれば地震・津波と同様に人命に関わるリスクの大きい災害であるといえる。

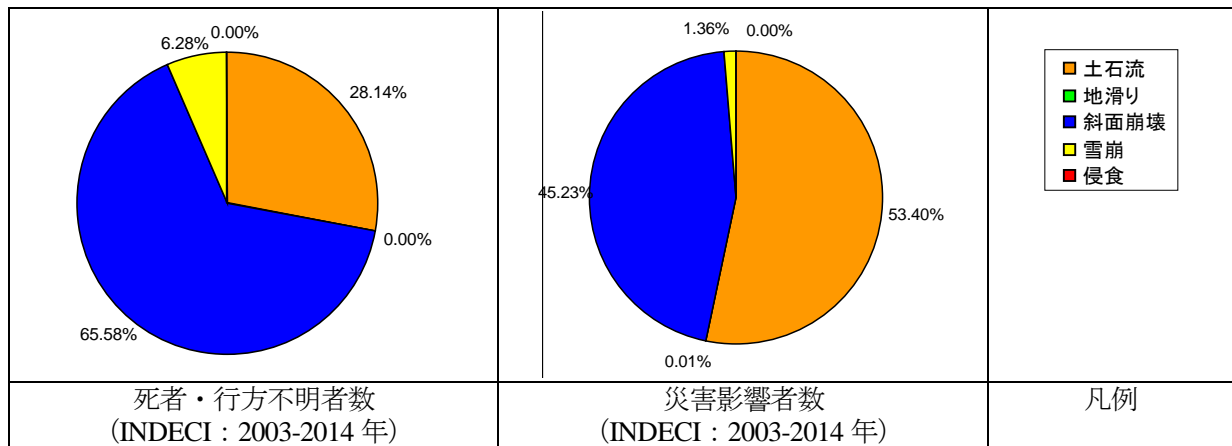


図 2.2.14 地象災害の詳細な分類の災害履歴比較

上記の通り、土砂災害における主な死因・被害原因は土石流及び斜面崩壊によるものである。

(c) 災害のリスクが高まっている可能性のある気象災害

最も災害による影響者数が多いのは気象災害である。下記の表 2.2.18 において、年間平均の災害による死者・行方不明者数に関していえば、土砂災害と地象災害は DesInventar の長期統計 (1970 年～2011 年) より INDECI の短期統計 (2003 年～2014 年) は 304 人→49 人、153 人→48 人と減少しているのに、気象災害だけは年間平均災害死者・行方不明者数は 41 人→50 人と若干増加している。

また年間平均影響者数でも、DesInventar の長期統計 (1970 年～2011 年) と INDECI の短期統

計（2003年～2014年）では、土砂災害と地象災害それぞれ、約5倍（10,324人→49,417人）と11倍（2,468人→28,312人）であるが、気象災害だけは約58倍（14,008人→813,305人）と他の災害種に比較して、極端に近年の災害による数値が増えている。

この傾向から、近年、気象災害リスクが高まっている可能性がある（減ってはいない）と考えられる。

表 2.2.18 近年災害のリスクが高まっていると想定される気象災害

災害種	DesInventar による影響者		INDECI による影響者	
	総数	年間平均	総数	年間平均
気象災害	1,386,811	14,008	8,946,354	813,305
土砂災害	1,023,881	10,324	543,591	49,417
地象災害	244,378	2,468	311,427	28,312
災害種	DesInventar による死者・行方不明者		INDECI による死者・行方不明者	
	総数	年間平均	総数	年間平均
気象災害	4,092	41	554	50
土砂災害	30,123	304	539	49
地象災害	15,192	153	529	48

(d) 首都圏で発生する大地震・津波の災害リスクが非常に大きい

ペルー国における毎年のように、至る所で発生する災害は、気象災害（洪水、土砂災害、旱魃、寒波）であることは間違いない。しかしながら 2.2.1 項で述べたように、ペルー国は地震国であり、これまでに多くの地震及び津波災害が発生している。

特に 1746 年の現在の Lima 首都圏周辺で発生した地震は M 9 近くで津波も 10m 以上あったと想定されている。多くの地震学者は再びこのような大きな地震が Lima 首都圏周辺で発生する可能性を指摘しており、ペルーにおける災害リスク管理上の大きな問題となっている。

第 4 章で詳述しているように、各ペルー国内及び国外の機関がこの Lima 首都圏で発生する可能性のある大規模地震と津波災害における様々なリスク評価を行っており、極めて深刻な災害がそれぞれのセクターに発生することを警告している。

第 3 章 災害リスク管理（GRD）に係る政策的・組織的枠組の整理

3.1 ペルーの災害リスク管理（GRD）体制

3.1.1 災害リスク管理（GRD）に係る法的枠組

ペルー国の近代的防災行政の始まりは、1972年に制定された市民防衛システム法（Ley del Sistema de Defensa Civi（129 de marzo de 1972）D.L.N° 19338）である。この最初の災害リスク管理（GRD）に関する法律によって、国家は国民を災害から守り、適切かつ適時な援助を提供し、災害や紛争からの再建を保障するための国家安全保障・防衛体制を構築することが求められた。同法令は国家市民防衛体制 Sistema Nacional de Defensa Civil（SINADECI）と呼ばれ、国、地方の機関が市民防衛の役割を担っていることとされ、国家防災庁（INDECI：Instituto Nacional de Defensa Civil）の基になる組織が設立された。

また、国内的には2007年のPisco地震被害の対応への教訓及び国際的には兵庫行動枠組（以下HFA）に基づき、GRDを国家的に行うことが重要であるとの認識が高まり、2010年12月18日に国の大きな方針を決定する「国家基本政策」（Acuerdo Nacional）の1つとしてPolítica de Estado N° 32： Gestión del Riesgo de Desastres（GRD）が議員、一般市民代表及び政府の承認の下組み込まれた。これによりGRDは、法律の制定や計画策定における基本原則となった。

この国家基本政策に基づき、2011年にLey 29664（SINAGERD法）とその細則Reglamento aprobado por N° 048-2011-PCMが施行されSINADECIがSINAGERDとして改訂され、リスクの削減と新たなリスクへの取り組みにより災害被害の削減を行っていくことが示された。

このSINAGERD法により大統領の下に諮問機関として首相府（PCM：La Presidencia del Consejo de Ministros）、国家災害リスク予防研究センター（CENEPRED：Centro Nacional de Estimacion, Prevencion y Reduccion del Riesgo de Desastres）及びINDECIがペルー国のGRD行政を統括して実施することとなっている。この3つの機関のうち、CENEPREDとINDECIは、PCMの下部機関となっている。組織的な旧法との違いは、SINAGERD法ではINDECIの役割を2つの機関に分け、CENEPREDは災害評価、減災、防止、復興を、INDECIは予警報・住民啓発等の災害準備、緊急対応、災害復旧を担当していることである。

またSINAGERD法では、SINAGERDを構成する主要な機関は以下の7つの機関（またはグループ）であると明記されている。

- a. 首相府（PCM）：SINAGERDの主導的機関
- b. 国家災害リスク管理評議会
- c. 国家災害リスク予防研究センター（CENEPRED）
- d. 国家防災庁（INDECI）
- e. 州政府及び地方自治体
- f. 国家戦略企画庁（CEPLAN）
- g. その他国家機関、国軍、ペルー国家警察、民間団体及び市民社会活動グループ

上記の政策により、現在ペルーにて GRD を担当する主担当政府機関は、1) PCM、CENEPRED 及び INDECI の国家的 GRD 調整機関、2) 災害リスク管理国家評議会の構成分野別機関（関係省庁等）及び 3) 計画策定を調整する CEPLAN 及び財務的調整を行う経済財務省（以下 MEF）であり、これらの組織・機関が GRD 行政を進めている。

(1) Acuerdo Nacional: Política de Estado N° 32 : Gestión del Riesgo de Desastres

Acuerdo Nacional は、上述したように国家的基本政策を示すもので、2010 年にそれまで 31 であった Política de Estado (国家政策) に No.32 として GRD を加えた。この No.32 においては、GRD の Coincidencias として「大きなリスクを持つ地域の明確化、及び予防的手段によるリスク削減推進、予防/防御文化の推進、並びに GRD の制度的フレームワークの強化」を挙げ、このための具体的アプローチとして、「地震・土砂災害等の自然災害時における国家警察と国軍間の共同行動より強固にすること、国家市民防衛システムの確実な設立させ増えつつある脆弱性の中心的問題を明確にする地震災害防御計画、様々なリソースを明確にした市民防衛計画策定における学校・病院・消防署・その他の重要施設を強化するためのより効果的な規準とメカニズムの提供、防災教育・訓練・準備の実施を通じた市民防災部隊の形成及び災害に対応するための若年層や一般市民のボランタリーグループの形成促進」を挙げている。さらに、気候変動適応策との連携、脆弱性のある住宅環境改善との連携において問題を解決することも求めている。

(2) Ley N°29664 (SINAGERD)及び Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM

Ley N°29664 (以降 SINAGERD 法)は、2011 年 2 月 19 日に公布され、その細則である Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 048-2011-PCM (以降 GRD Reglamento とする。)は、2011 年 5 月 26 日に公布された。この結果、SINAGERD 法は同年 5 月 27 日より施行されている。この法律と細則によって上述したように現在のペルー国における GRD 体制が構築された。この法律の概要をその条項順に以下に表 3.1.1 として示す。

表 3.1.1 Ley N°29664 (SINAGERD)の概要

条項番号	条項名	概要
第 I 節 一般		
1	SINAGERD の創設	
2	法律の範囲	
3	災害リスク管理(GRD)の定義	
4	GRD の原則	11 の原則
第 II 節 GRD の国家政策		
5	GRD の政策とガイドライン	2つの政策と9つのガイドライン
6	国家 GRD のコンポーネントとプロセス	3つの政策的コンポーネント： a. 将来のためのリスク管理、b. 軽減策の実践、 c. 迅速なリスク対応 7つのプロセス（評価（estimación）、予防（prevención）、減災（reducción）、準備（preparación）、対処（respuesta）、復旧（rehabilitación）、復興（reconstrucción））
7	国際的・国内的な他の関連する政策との GRD の統合	

条項番号	条項名	概要
第 III 節 GRD の組織		
8	GRD の目的	9 つの目的
9	SINAGERD の国家システム	関連する政府機関は、以下の通り PCM の GRD における（主導的役割） 国家 GRD 評議会、CENEPRED、INDECI、州政府と地方自治体、CEPLAN、国家警察、国軍及び関連する公的機関と民間及び市民団体
第 1 章 PCM		
10	PCM の権限及び役割	国家災害リスク管理計画（PLANAGERD）の策定と実践等
第 2 章 国家 GRD 評議会		
11	国家 GRD 評議会の機能役割	評議会のメンバーは以下の通り： 大統領（議長）、PCM（事務局）、MEF、国防省、保健省、教育省、内務省、環境省、農業灌漑省、運輸通信省、住宅建設上下水道省、その他（大統領が指名）
第 3 章 CENEPRED		
12	CENEPRED の機能役割	Estimación, Prevención, Reducción, Reconstrucción を担当
第 4 章 INDECI		
13	INDECI の機能役割	Preparación, Respuesta, Rehabilitación を担当
第 5 章 州政府及び地方自治体		
14	州政府及び地方自治体の機能・役割	国の GRD 政策に順序して GRD を行う。国家情報システムの共同運営
第 6 章 CEPLAN		
15	CEPLAN の機能役割	国家開発計画への GRD の主流化 GRD を考慮した民間も含めた全セクター・全レベルにおける戦略的開発計画の能力強化
第 7 章 その他の公的機関、国軍、国家警察、民間・市民グループ		
16	その他の公的機関	各機関における GRD 部会の設立 各機関における GRD の開発計画への考慮 MEF の GRD 活動のアセスと経済性の検討責任 各機関におけるハザードとリスクアセスの実施
17	国軍と国家警察の GRD 活動への参加	全ての災害レベルにおける準備・対応への責任と資機材の提供
18	民間団体と市民グループの参加	GRD 能力強化の義務
第 5 節 SINAGERD の国家的リソース		
19	SINAGERD の国家的リソース	戦略、行動、複数年の活動のための予算も含めた国家計画の必要性 MEF による国全体の GRD 予算のための戦略計画 災害時の行動指針の必要性 国家 GRD 情報システムの必要性 電波を利用した情報システムの向上
第 6 節 罰則		
20	違反条項	
21	罰則	

一方、GRD Reglamento は上述したように、法律を補完し実際の法律の運用を各機関が実施できるように詳細に各機関の役割やその考え方及びその手法を述べている。GRD Reglamento は 69 条及び 7 つの補足条項からなる。

SINAGERD 法は、ペルー国の基本方針である地方分権の促進政策に基づき、各レベル（国・州・郡町）が相互に連携し補完しながら災害の脅威（ハザード）及びリスクを最小化し低減させ

るために災害リスク管理システム（SINAGERD）を行っていくことを基本としている。また SINAGERD 法では現在ペルー国が有するハザード・リスクの低減策の実施に加え、新たなハザード・リスク発生を未然に防ぐために各レベルがそれぞれの役割に基づき努力をする活動をより強化することをその特徴としている。

本法律の Reglamento（細則）における主要な規定項目は以下の通りである。

SINAGERD「Title III、 CHAPTER V、 Article 14.」では、GRDに係る活動（評価、計画、実施、モニタリング等）は全て州政府・地方自治体にあると記載してある。

また、SINAGERD「Title V、 CHAPTER III、 Article 44.」では、National Early Warning Network（全国早期予警報ネットワーク）の設立を、技術的組織及び大学とともに INDECI が行うことになっているが、INDECI が現在作成中の全国早期予警報ネットワークに係るガイドライン（PCM の承認待ち）では、洪水及び土砂災害の早期予警報は、Regional Early Warning System となる予定であり、州政府・地方自治体が設立することになる可能性がある。

(3) その他災害リスク管理（GRD）全体に関連する法規

上記以外に GRD 及び GRD 活動を実施するために関連する法律・大統領令（DS）、ガイドライン等は 100 以上に及ぶ。以下、その中で特に重要且つ関連する法律、DS 及びそのガイドラインとその概要を示す。

表 3.1.2 GRD に係る主な法律・ガイドライン

法律・ガイドライン名	概要
Decreto Supremo N° 043-2013-PCM, Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Defensa Civil - INDECI	INDECI の詳細な所掌・責務
Decreto Supremo 104-2012-PCM, Aprueban Reglamento de Organización y Funciones del Centro Nacional de Estimación, Prevención y Reducción del Riesgo de Desastres - CENEPRED.	CENEPRED の詳細な所掌・責務
Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades	州及び地方自治体の主な責務・役割
Ley N° 28551, Ley que establece la obligación de elaborar y presentar planes de contingencia	SINAGERD 法の旧法である SINADECI に基づき各機関が Contingency Plan を作成すること義務付けた法律（修正の必要あり）
Ley N° 28687, Ley de desarrollo y complementaria de formalización de la propiedad informal, Acceso al suelo y dotación de servicios básicos	低所得者のための土地取得・社会サービスへのアクセス方法
Ley N° 29869, Ley de reasentamiento poblacional para zonas de muy alto riesgo no mitigable	高リスク地域に居住する住民の移転を促進させるための法律
Decreto Supremo N° 006-2013-VIVIENDA, Procedimiento de entrega de módulos temporales de vivienda ante la ocurrencia de desastres	災害により被災した住民の仮設住宅の規定

出典：調査団作成

3.1.2 ペルー国における防災行政実施のための関連計画

ペルー国において GRD に関連する各種計画（国レベル）は以下の通りである：

(1) **Plan Bicentenario 2021**

Plan Bicentenario 2021 (2.1.1 項(5)参照)における「災害」をキーワードにした記述を確認すると、以下の表 3.1.3 に示すように纏められる。

表 3.1.3 Bicentenario における災害関連項目の取り纏め

関連項目 (ページ)		記述内容
大項目	中項目	
現状	気候変動 (Sec2: 19 ページ)	温室効果による気候変動は水に関連する自然災害を増加させる。
基軸戦略 2 サービスへの 機会と手段	2.6 公安 2. 公の秩序 (Sec2: 85 ページ)	災害によって公的秩序の維持を乱す可能性があるため国家的対応が必要。
基軸戦略 3 国家とガバナ ンス	3.5 目標、指針、優先順位、目 標、戦略的なアクションプロ グラム D. 具体的な目標、指標、ゴール 及び戦略的活動 (Sec2: 129 ペ ージ)	目標 4 : 我々の領土を守り、予防及び/または国家安全保障を脅かすあらゆる脅威と課題に対処することを目的としたセキュリティシステムや国防活動の実施。 b. 戦略的活動 自然災害に対処するための国家の能力を向上させる。
基軸戦略 6 天然資源と環 境	6.2 環境管理 (Sec2: 246 ペ ージ)	環境の悪化 2006 年の BM の調査によると、自然災害を含む環境の悪化によって、ペルーは毎年 S/. 82 億の損失がある。
	6.3. 目的、ガイドライン、鶴優 先度、ゴール、戦略的活動 B. 政策ガイドライン (Sec2: 248 ページ)	10. 経年的エル・ニーニョ等のため発生する負の影響に起因する持続可能な開発と適合策に関連し、GRD の脆弱性低減と SINAGERD を構築する。
	D. 具体的目標、指標、ターゲッ ト及び戦略的活動 (Sec2: 254 ページ)	戦略的目的 4: 気候変動に対する脆弱性への適合のための人材と生産システム b. 戦略的活動 国全体に水文・気象観測施設を増強することにより、災害への早期予警報システムを強化する。
	E. 戦略的プログラム (Sec2: 258 ページ)	国家プログラム 15: 災害に関する脆弱性低減と緊急時対応 内容：地震や気象に起因する自然災害の発生による国民の脆弱性低減が究極の目的である。 費用：約 S/. 630 百万

以上のように、国家開発戦略 Bicentenario では、GRD に関し、「リスク削減」と「早期予警報システムの構築」について言及している。

(2) **Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (PLANAGERD)**

3.1.1 項(2)において SINAGERD 法の 10 条では、SINAGERD のための国家的戦略計画である、Plan Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres (国家災害リスク管理計画：以下「PLANAGERD」)を策定することを規定している。その草稿は 2011 年には既に作成されていたが、全ての省庁の了承が得られるまでに時間を要し、2014 年 5 月 13 日に DECRETO SUPREMO N° 034-2014-PCM として終に了承された。

この国家計画では、6 つの戦略的ゴール（「リスク知識向上」、「リスク回避と削減策の実施」、「災害対応の開発」、「関連機関の協力強化」、「リスク管理の能力強化」、「リスク管理活動への参加啓発」）と 14 の具体的ゴール及び 47 の活動計画が含まれている。47 の活動計画は短期・中期・

長期に分類され活動の優先順位が決められている。この 47 の活動項目を表 3.1.4 として以下に示す。

表 3.1.4 PLANAGERD の 47 の活動

活動	活動分類	期間	実施機関 ^{*1}	モニタリング ^{*1}
戦略目標-1：リスク知識向上				
具体的ゴール：1.1 GRD の科学的技術的研究開発				
1.1.1 GRD 強化のため技術的ツール	承認文書等	短期	P/I/C/他	P/C
1.1.2 GRD に活用すべき科学研究開発	研究	中期	研究機関等	P/C
1.1.3 GRD に関する情報交換研究発表	イベント	短期	研究機関等	P/C
具体的ゴール：1.2 災害リスク分析強化				
1.2.1 災害危険地域分析・モニタリング手法開発	調査	中期	研究機関等	P/C
1.2.2 開発計画のための GRD 面土地リスク分析	調査	中期	研究機関等	P/C
1.2.3 各種基礎的セクターリスク分析手法開発	規定	短期	P/I/C/省庁	P/C
具体的ゴール：1.3 GRD の情報管理の標準化				
1.3.1 リスク知識伝達メカニズムの開発	計画	短期	研究機関等	P/C
1.3.2 GRD 国家管理システム (SNIGRD) 開発	情報構築	中期	研究機関等	P/C
1.3.3 他セクター管理システムと SNIGRD の統合	情報構築	中期	研究機関等	P/C
戦略目標-2：国民生活における内在するリスクの統一的な回避と削減				
具体的ゴール：2.1 GRD を統合した持続可能な土地利用計画の技術的手法の開発と普及				
2.1.1 GRD 統合土地利用の技術手法開発・普及	手法	中期	P/I/C/省庁	P/C
2.1.2 GRD 統合土地利用関連計画改善と実施	手法	長期	省庁/地方政府	P/C
2.1.3 社会福祉における GRD 統合の促進	国策	中期	研究機関等	P/C
具体的ゴール：2.2 GRD を考慮した社会保障サービス施設の改善				
2.2.1 GRD を考慮した社会保障の開発・普及	ツール開発	短期	省庁/地方政府	P/C
2.2.2 教育と地域健康施設の安全性	補強	長期	省庁/地方政府	P/C/教育・保健省
2.2.3 基本的公共サービスの安全性	補強	長期	省庁/地方政府	P/C
2.2.4 社会的弱者に対する災害リスク削減	国民対応	中期	省庁/地方政府	P/C
具体的ゴール：2.3 GRD を統合した土地の適正利用管理				
2.3.1 GRD を強化する地籍システム開発	地籍改訂	中期	MVCS	P/C
2.3.2 公共投資事業への GRD 分析強化	技協報告書	中期	MEF/州政府	P/C/MEF
2.3.3 GRD 面を強化した建築許可システム	ツール開発	長期	MVCS/地方	P/C
2.3.4 GRD 面を強化した事業ライセンス	ツール開発	長期	C/州地方政府	P/C
2.3.5 GRD 面を強化した土地利用規制構築	ツール開発	長期	MVCS/地方	P/C
2.3.6 高リスク地域の住民移転促進	技術支援	中期	C/MVCS/地方	P/C
戦略目標-3：災害時・緊急時の対応能力強化				
具体的ゴール：3.1 応急対応伝達能力開発				
3.1.1 災害時・緊急時効果的活動伝達ツール開発	伝達資機材	短期	I/省庁/地方	P/I
3.1.2 応急対応能力強化	人材強化	中期	I/省庁/地方/他	P/I
3.1.3 災害別早期警報システム開発・強化	早期予警報	中期	I/省庁/地方/他	P/I
具体的ゴール：3.2 災害・緊急時能力開発				
3.2.1 公共と民間機関の協同対応能力強化	計画	短期	I/省庁/地方	P/I
3.2.2 社会的弱者・ジェンダーを考慮した対応	団体強化	短期	I/省庁/地方/他	P/I
3.2.3 各レベルの COE の強化	COE 強化	中期	I/省庁/地方/	P/I
3.2.4 災害対応能力強化の戦略開発	計画策定	短期	I/省庁/地方/他	P/I
戦略目標-4：社会・経済・インフラ復旧能力強化				
具体的ゴール：4.1 復旧・復興管理能力の開発				
4.1.1 復旧・復興の技術的ツール・ガイドライン	ツール承認	短期	P/C/I/MEF 等	P/I
4.1.2 インフラ・基礎公共サービス復興能力	人材育成	短期	P/I/MEF/地方	P/I
4.1.3 緊急災害時環境・経済インパクト分析開発	ツール開発	中期	P/C/I	P/I
4.1.4 被災地の社会的復旧のメカニズム開発	規定	中期	P/C	P/I
具体的ゴール：4.2 リスク削減の促進				
4.2.1 民間セクターの災害保険販売	保険	長期	P/MVCS/民間	P/MEF
4.2.2 災害リスク分野への民間サービス導入	技術報告	長期	P/民間等	P/MEF

活動	活動分類	期間	実施機関 ^{*1}	モニタリング ^{*1}
戦略目標-5：GRD の開発のための研究機関能力強化				
具体的ゴール：5.1 各政府レベルの GRD 制度強化				
5.1.1 SINAGERD 機関の技術能力強化	ツール開発	短期	P/C/I	P
5.1.2 GRD 活動を強化するための計画等強化	計画等開発	中期	GRD 関連機関	P
5.1.3 各レベルの政府関係者 GRD 能力強化	人材能力	中期	GRD 関連機関	P
5.1.4 GRD 活動モニタリング・評価手法開発	計画等開発	短期	P/C/I/地方等	P
具体的ゴール：5.2 事業継続計画開発				
5.2.1 事業継続計画の技術ツール開発	規定	短期	P/C/I/地方	P
5.2.2 公共機関の事業実施計画の策定	計画策定	長期	GRD 関連機関	P
5.2.3 民間セクターの事業実施計画の促進	計画作成	長期	GRD 関連機関	P
戦略目標-6：災害防御文化のための GRD コミュニティの組織化及び住民参加強化				
具体的ゴール：6.1 国民の災害リスク削減文化の醸成				
6.1.1 初等・高等教育における GRD 教育の促進	カリキュラム作成	中期	GRD 関連機関	P/MinEdu
6.1.2 他セクターを考慮した GRD 教育の実践	人材育成	中期	GRD 関連機関	P/MinEdu
6.1.3 GRD 活動の Good Practice 紹介促進	キャンペーン	短期	GRD 関連機関	P
具体的ゴール：6.2 国民の災害リスク削減文化の醸成				
6.2.1 公共機関・民間共同の防災文化促進	プラットフォーム	短期	GRD 関連機関	P
6.2.2 防災政策実施・開発のため参加型社会促進	組織強化	中期	GRD 関連機関	P

*1: P: PCM, C: CENEPRED, I: INDECI

上記の表 3.1.4 に示すように、PLANAGERD は非常に包括的でペルー国がどこを強化して GRD を行い、災害被害を減らしていくことが分かる計画であるが、各活動が具体化されておらず、実施機関も明確にはなっていない。よって、各関連機関は、SINAGERD 法に基づき、詳細な計画を策定する必要がある（策定すべき計画は、次項目(3)を参照）。

以上のように、現在の PLANAGERD は具体的な対策については多くは言及されておらず、「より精度の高い、リスクアセスメントの実施」やソフト対策として考えることができる「適正な土地利用のためのガイドラインがその実施」や「住民の GRD 啓発」及び「組織の強化」についての活動が多い。一方ハード対策については、まず計画を策定するという活動に重点が置かれている。その中で具体的な構造物対策が明記されているのは戦略目標-2 における具体的ゴール 2.2 の活動であり、以下の構造物対策を取ることが記述されている。これらの対策はいずれも地震・津波災害を主に考慮した対策項目となっている。

- 活動番号 2.2.2：地域の学校や病院（保健施設）の改善（長期計画に分類）
- 活動番号 2.2.3：水・衛生分野、エネルギー、交通、情報・通信及び防災対策施設（消防等）セクターの改善（長期計画に分類）

(3) その他 SINAGERD において求められる策定すべき計画

SINAGERD を確実に運営していくために、上述した Plan Bicentenario 2021 及び PLANAGERD 以外に、Ley29664 では、中央政府の省庁及び州・地方自治体は各々に GRD 計画を策定しなければならないことになっている。

さらに Ley29664 の細則 Reglamento では、その第 39 条において GRD 計画に基づく以下の各計画を GRD 計画とは別に作成しなければいけないことになっている。

- a. Planes de prevención y reducción de riesgo de desastres. (GRD 予防・減災計画)
- b. Plan de Preparación (GRD 準備計画)
- c. Planes de operaciones de emergencia. (緊急オペレーション計画)
- d. Planes de educación comunitaria. (コミュニティ教育計画)
- e. Planes de rehabilitación. (復旧計画)
- f. Planes de contingencia. (災害緊急対応計画)

3.1.3 災害リスク管理 (GRD) サイクルの概要

(1) 概要

ペルー国においては、災害リスク管理 (GRD) のサイクルが SINAGERD において非常に重要視されている。例えば、CENEPRED と INDECI のそれぞれの業務所掌がこの GRD サイクルにおける個別に明記された活動項目で分けることを基本としていること、また本節の 3.1.1 項において説明しているように、SINAGERD 法の第 6 条において GRD サイクルの各個別活動がどのような活動を行うことを意味するのかを記述していることからそれが判断できる。

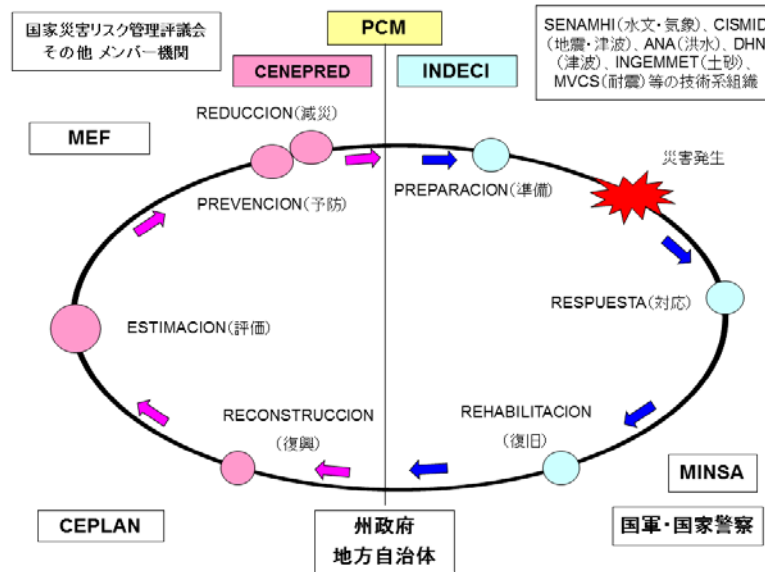
SINAGERD 法の第 6 条においては、以下の 3 つの基本コンポーネント、

- 将来のためのリスク管理
- 軽減策の実践
- 迅速なリスク対応

を適切に行うべく、以下の 7 つのプロセスに GRD 活動を分類している。

- 評価 (estimación)
- 予防 (prevención)
- 減災 (reducción)
- 準備 (preparación)
- 対処 (対応) (respuesta)
- 復旧 (rehabilitación)
- 復興 (reconstrucción)

3.2 節において詳細に説明する各機関の GRD サイクルとの関係も含め、以下に図 3.1.1 として 7 つの GRD 活動プロセスを示す。



出典：調査団作成

図 3.1.1 ペルー国における GRD サイクル

以降にそれぞれのプロセスを概節する。

(2) 評価 (Estimación)

自然災害の危険性と脅威（以降はハザードとする）及び脆弱性の分析及び GRD 活動として何をすべきかを決定するためのリスクレベルを規定すること。また、この分析結果を認識させる活動である。この活動（GRD プロセス）の主たる責任機関は CENEPRED である。

(3) 予防 (Prevención)、減災 (Reducción)

持続的開発管理に関連する脆弱性とリスクを削減させる活動・行為及び現在の社会生活における新しいリスクを発生させない活動・行為の事である。この活動（GRD プロセス）の主たる責任機関も CENEPRED である。

(4) 準備 (Preparación)

災害に備える準備活動であり、国として主として担当する機関はこの準備活動から INDECI が担当となり、以降復旧まで INDECI が国として担当する。

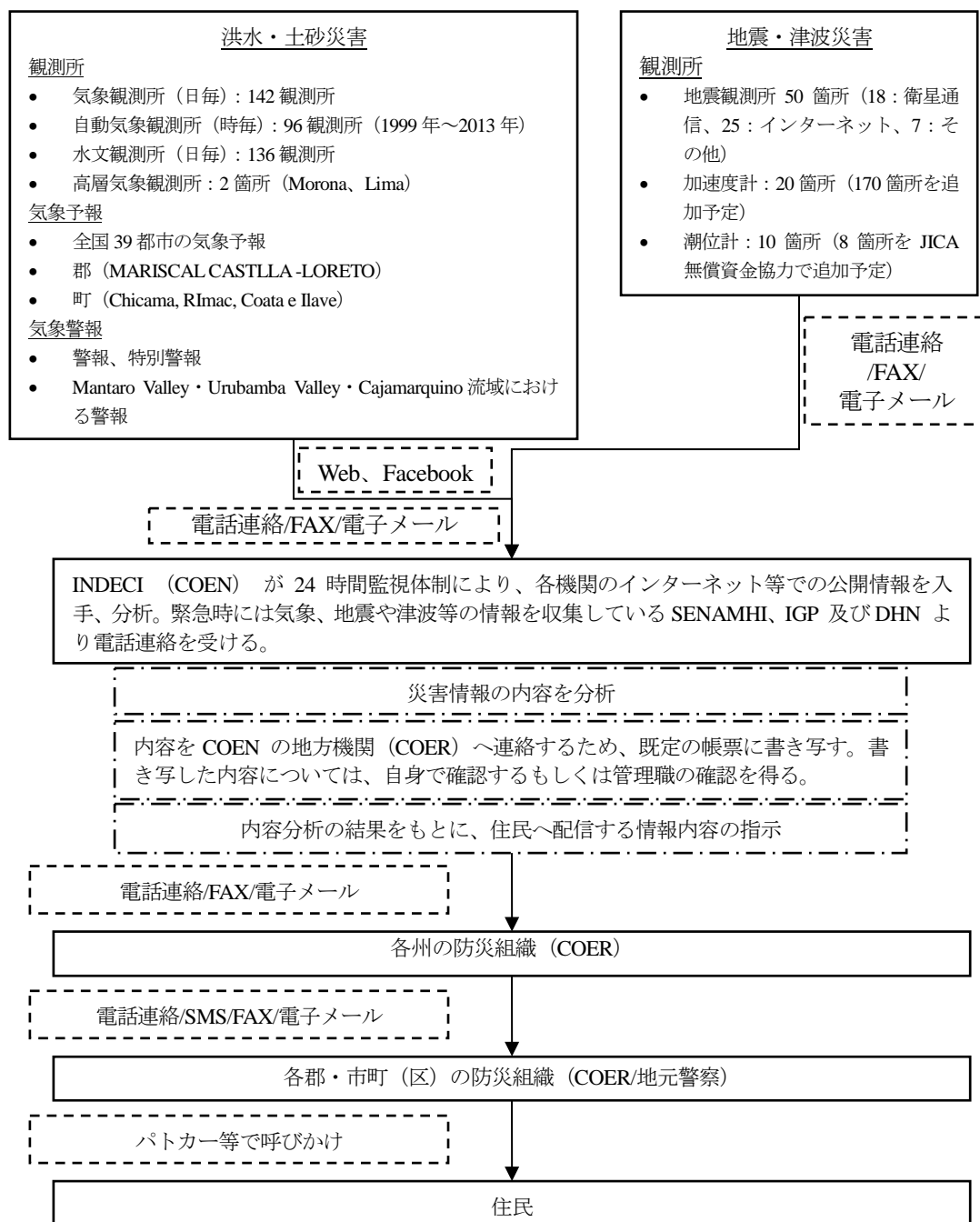
GRD の「準備活動」としてペルーにおける重要な活動は大きく 2 つに分けられ、1 つが住民への GRD の啓発活動であり、1 つが早期予警報である。

INDECI は、津波災害であれば、地震の情報を収集・管理する IGP と潮位計を有し津波の情報センターを管理する DHN の両機関と情報を共有し、緊急警報の発令を実施する。

一方、気象災害に関しては SENAMHI から発表され、INDECI 及びメディアを通して住民に伝えられる。

INDECI の緊急警報に係る実際のオペレーションは INDECI 内の組織である COEN が担当している。COEN は Lima 市に本部を設置しており、40 名の人員で 24 時間の監視体制を維持してい

る。COEN の下部組織として更に州（地域）緊急オペレーションセンター（COER：Centros de Operaciones de Emergencia Regional）、郡オペレーションセンター（COEP：Centro de Operaciones de Emergencia Provincial）、市町（区）緊急オペレーションセンター（COED：Centro de Operaciones de Emergencia Distrital）に順次伝わり、COEN の災害情報を受信してから、住民へ以下の手順で伝達を行う。



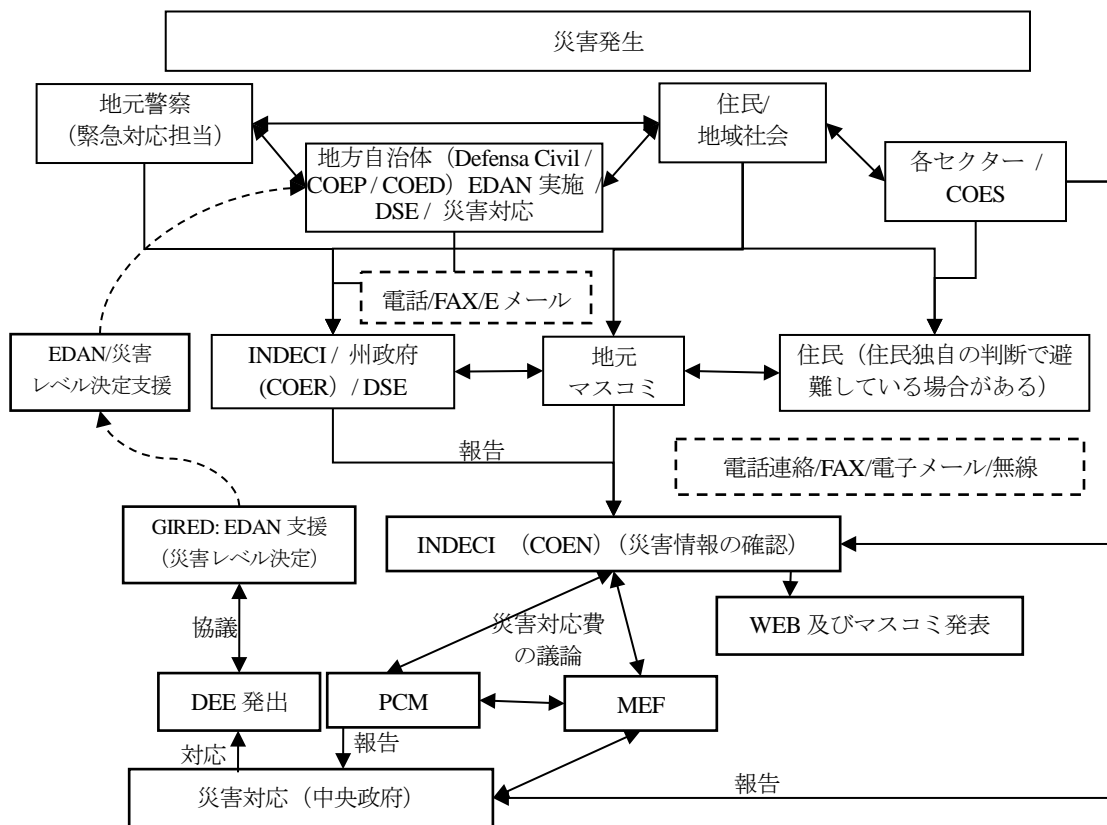
出典：無償調査を基に調査団が追記・表記修正

図 3.1.2 ペルー国における早期予警報・気象警報伝達の流れ

(5) 対応 (Respuesta)、復旧 (Rehabilitación)

対応 (Respuesta)、復旧 (Rehabilitación) は、上述したように INDECI が主要な責任機関である。その INDECI によれば、対応 (Respuesta) とは災害が起きた後の避難者の避難所への移動支援及びそのケア及び災害の状況把握である。この災害対応のため、INDECI は旧法時代より、一部準備活動も含めた国家緊急時オペレーション計画 (Plan Nacional de Operaciones de Emergencia : PNOE) を 2007 年に作成 (改訂) し、現在もこれを基に災害対応を行っている。また、災害対応をより迅速に行うため、被害評価及びニーズ分析報告書 (Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades : EDAN) を標準化している。

災害対応は UN のクラスターも尊重するが、ペルー独自の対応を行っている。基本的には 2007 年に作成した PNOE (国家災害対応計画) に基づくが、この計画は地震・津波を想定して作成されたものであり、他の災害 (火山・洪水等) に対する対応は Contingency Plan を作成することになっている。国家 GRD 計画の正式な承認に基づき、PNOE の改訂・Contingency Plan の作成を実施していくことになる。災害発生時情報伝達の現状について以下に示す。



出典：INDECI ヒアリング結果より

図 3.1.3 ペルー国における災害情報伝達の流れ

上記の図を補足するため、実際に 2014 年 1 月 20 日前後に Cusco 州で発生した洪水災害対応時の流れを以下の表 3.1.5 にして示す。

表 3.1.5 Cusco 州で 2014 年 1 月に発生した洪水災害対応まとめ

項目	状況または対応	備考
災害状況	1 月 20 日 18:00 頃洪水発生	5 家屋全損+15 家屋、28Hacs 農地被害
初期対応	19:30 地元警察+コミュニティ洪水対応	土囊による洪水防御
	District の Defensa Civil 職員被害調書作成	
事後対応	1 月 21 日早朝、州政府+州 INDECI 到着	被害確認
	District 政府重機被災地到着	ローダー + バックホウ
	州政府による災害対応支援開始	被災者への食糧、重機燃料
	1 月 23 日、被害報告書が郡へ被災者への支援策検討中	被災者は親戚宅で生活、
	INDECI (COEN) はモニタリングを継続	

出典： 調査団作成

上記のように、現在は災害初期対応を一般的には地元警察とコミュニティが行い、Defensa Civil がその後方支援を行うのが一般的であり、災害支援の本格活動を行うための重機調達や被災者支援は Defensa Civil が中心となって行っている。

また、復旧 (Rehabilitación) 活動とは、INDECI によれば、社会インフラ (例えば、道路・橋梁・電気・水道等) を災害前の状態に戻すことであり、これは地方自治体と INDECI の共同作業による復旧のための計画書作成を行い、この復旧計画は町・郡や州が対応できない場合は DEE が発出され、PCM や MEF によって審査され最終的に評議会による承認に基づき実施される。

(3.1.4 項(4)を参照)

(6) 復興 (Reconstrucción)

7 つの GRD プロセスにおける復興部分の担当は CENEPRED が担当する。復興においては被災した住民の経済・社会生活再建をハード・ソフト両面から支援し災害前に持っていたリスクを削減するような持続可能な開発となるような復興としなければならないと SINAGERD 法では規定している。

現在、CENEPRED は復興ガイドライン案を作成させ、政府関係機関、ドナー、地方政府、NGO、有識者等への案に対するコメントを依頼中の段階である。

3.1.4 災害リスク管理 (GRD) のための予算及び緊急対応資金

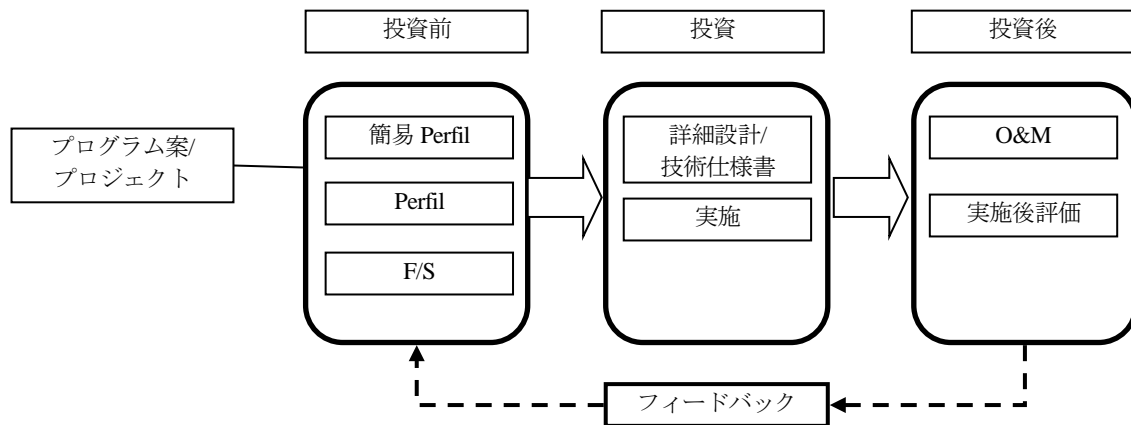
(1) 公共投資審査 (SNIP)

ペルー国では、公共投資事業の妥当性・実施可能性を審査する公共投資国家システム (Sistema Nacional de Inversión Pública : SNIP) が法律第 27293 号により制定され Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública Resolución Directoral N° 002-2009-EF/68.01 に基づいて 2004 年 1 月より運用されている。この SNIP によりすべての公共事業は、その実施前に審査を受けることが義務付けられている。SNIP に関連する上記の法律やガイドラインにおいて、公共投資事業に使われる公共資源の効果的な使用を目指すため、中央政府/地方政府等が立案・実施する公共投資計画・事業の遵守すべき原則、プロセス、方法、及び技術上の規則を定められている。この SNIP では、プロジェクトそのものの建設に関する実現可能性に加え、運営管理、維持管理等の後年度

負担といった観点からもチェックが行われる。

SNIP では、公共事業は、プロファイル調査（事業の概略調査：Perfil）、F/S という 2 段階の調査を行い、事業の規模等に応じてこの 2 段階のそれぞれにおいて必要な調査項目（EIA 等）が規定されており、事業の実施には経済財務省（MEF）の公共投資局（Dirección General de Inversión Pública, : DGIP（旧名：DGPI））での承認を義務づけている。

また、2011 年 4 月に法律の改訂があり（Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01 Anexo SNIP 07）、従来必要とされていた中間段階の Pre F/S 調査は不要になったが、プロファイル調査においては二次情報（入手可能な既存の情報）のみでなく測量や環境調査などの現地調査に基づく一次情報に基づく調査が要求されており、改訂の前後で調査段階全体を通じての必要調査精度には殆ど変化がないとされている（図 3.1.4 参照）。



出典：「ペルー国溪谷村落洪水対策事業準備調査」図-4.11-1 SNIP プロジェクトサイクル, MEF-DGIP

図 3.1.4 SNIP に示されるプロジェクトサイクル概念図

この MEF による SNIP 実施の問題点は、JICA が実施した「ペルー国溪谷村落洪水対策事業準備調査」での検討においても以下の点が課題として挙げられている。

プロジェクトの評価期間

通常、治水事業や災害対策として公共構造物を建造する場合は、堅固なコンクリート構造や完成後の適正な維持管理費用を見込めば、プロジェクトの評価期間は 30~50 年とすることが、アジアや他の国においても一般的であるが、ペルー国の SNIP では 10 年間としている。

「ペルー国溪谷村落洪水対策事業準備調査」においては、プロジェクトの形成機関（この場合 DGIAR（調査当時は DGIH））が必要と認めれば変更出来るとしているため、15 年を採用しているが、一般的な防災関連プロジェクト経済評価期間（30~50 年）と比較すると極めて短い。

(2) PP068

2011 年の SINAGERD 法施行によって、国のプログラム予算（Programa Presupuestal : PP）に、災害脆弱性削減及び緊急対応プログラム（Programa de Reducción del a Vulnerabilidad y Atención de

Emergencias de Desastres : PREVAD) が PP068 として創設された。これにより、災害リスク削減活動やプロジェクトを、別のセクター予算を利用しなくとも GRD を目的として国家予算を利用することが可能になった。以下に、表 3.1.6 として過去 3 年間の PP068 の予算及び執行状況を示す。

表 3.1.6 PP068 予算 (2012-2014)

年度	割当先	予算 (S./)	執行 (S./)	執行率
2012	中央機関	144,508,366	102,294,681	70.8%
	州政府	68,523,125	41,700,608	60.9%
	地方政府	80,168,831	44,977,711	56.1%
	計	293,200,322	188,973,000	64.5%
2013	中央機関	398,795,433	312,505,980	78.4%
	州政府	185,781,109	111,606,555	60.1%
	地方政府	266,153,268	223,076,728	83.8%
	計	850,729,810	647,130,618	76.1%
2014	中央機関	1,360,589,951	58,894,210	4.3% (*1)
	州政府	385,492,590	85,389,480	22.2% (*1)
	地方政府	291,109,542	62,130,222	21.3% (*1)
	計	2,037,192,083	206,413,912	11.0% (*1)

出典： ベルー経済財務省資料より抜粋
<http://apps5.mineco.gob.pe/transparencia/Navegador/default.aspx>
 注記： *1: 執行率は 2014 年 5 月現在の執行率

このプログラムを利用して、これまで各省庁が強化してきた例を以下に列挙する。

表 3.1.7 各機関の PP068 利用方法

機関	PP068 の利用方法
SENAMHI	主に 3 つの利用目的に利用しており、1. 気象・水文観測のモニタリング施設の増設、2. Regional Office 職員の基礎的気象観測能力強化及び気象・水文観測結果加工のための資機材 (ソフトウェア含む) の購入、3. 観測データ情報ネットワーク強化のための資機材購入である。 PP068 を利用して設置した自動気象観測 (1 時間毎) 数は、2013 年までで 54 箇所であり、2014 年に新たに 9 箇所を設置する。
MINSA-OGDN	保健省 国防室 (MINSA-OGDN) の運営費全体を PP068 で賄っている。(職員給与、事務所経費、活動費等すべて含む。)
ANA	54 箇所の自動気象観測装置の設置プロジェクト
MVCS-DNC	・建物のリスクやハザード、脆弱性を考えるワークショップ活動 (年間 S/. 160 千を使用) ・災害リスクを特定・算定し、軽減するのに役立つ技術上、行政上の基準を設定するため基準やガイドラインやマニュアルの作成 (年間 S/. 50 千を使用)
Lima 市	斜面地滑り対策 (2014 年は PP068 総額 S/. 820 百万の内 S/. 150 百万を利用)

出典：調査団作成

(3) Ley 30191

2014 年 5 月 9 日公布されたこの法律は、GRD に係る災害リスクを軽減、削減するために約 S/. 3,100 百万を各機関に配布し 2014 年度内 GRD 予算を強化するためのものである。以下に主な利用目的について法律の条文に従って整理した表 3.1.8 を示す。

表 3.1.8 Ley30191 の予算割り当て

予算割当機関	セクター	割当額 (S/. 百万)	割当利用目的
海洋研究所	El Nino	0.60	El Nino モニタリング強化費
農業灌漑省	農業	189.43	河道整備強化、災害時対応食糧ストック等
各機関	交通	289.38	海岸保全、道路整備
州・地方	交通	189.59	道路整備（リハビリ等）
交通情報省	交通	100.00	ベリー橋購入
各機関	教育	330.02	学校の災害対応強化
教育省	教育	46.00	初等及び Primary 学校の災害準備
教育省	教育	123.04	災害時に利用するプレハブ校舎準備
保健省	保健	144.26	病院災害対応強化、発電機・ラジオ購入等
内務省	保健	12.00	警察病院改善
基金	水/衛生/住宅	608.54	地震対応脆弱性住宅強化ファンド創設
住宅建設水道省	住宅	116.48	簡易可動式上水プラント
INDECI	住民対策	29.61	津波災害警報システム
内務省		10.5	Search and Rescue 用資機材
消防組織		39.58	消防用資機材
国防省		303.02	災害対策用船舶購入等
PCM		50.00	住民対策(*1:第2次現地調査で詳細確認)
女性社会的弱者省		2.76	住民防寒用資機材
Lima 市		10.4	海岸保全（がけ崩れ防止工）

出典：調査団作成

上記以外に GRD にこれまで関連してきた基金等への増額を合わせ、全体で約 S/. 3,100 百万が配分されている。

この法律と上記の S/. 3,100 百万の配分に基づき、現在各省庁及び自治体は GRD 関連能力強化（災害リスク削減・軽減）のプロジェクト・プログラムの実施を急いでいる。例えば、保健省 国防室 (MINSA-OGDN) ではこの予算により、6 台の Mobile Hospital を購入予定であるほか、INDECI が海岸線の 70 箇所に津波警報用のサイレンシステムを導入予定である。

(4) 災害時の対応資金

災害対応及び復旧に利用できる対応資金として、MEF によって 2008 年に創設された Contingency Fund があり、毎年 S/. 50 百万を国家的には準備している。また、地方自治体によっては、上述した PP068 に基づく災害対応準備金として資金をストックしておく地方自治体もあるがそのような自治体はまだ極めて少ない。

この災害対応資金は、INDECI によって標準化されている被害評価及びニーズ分析 (Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades : EDAN) 手法を利用して自治体及び INDECI が行いその利用が決定される。

一方、災害対応後のリハビリテーションの費用は、地方自治体及び INDECI の Rehabilitacion 部局が中心となり被害の算定を行ったものが基となり、MEF で承認されることになる。国がリハビリ支援を行う場合は災害時非常事態宣言 (Declaratoria de Estado de Emergencia : DEE) が発出される。このリハビリのコストを出すには EDAN は利用せず、改めて地方自治体による積算と INDECI の評価（または直接の INDECI による積算）によって決定される。現在、このコスト

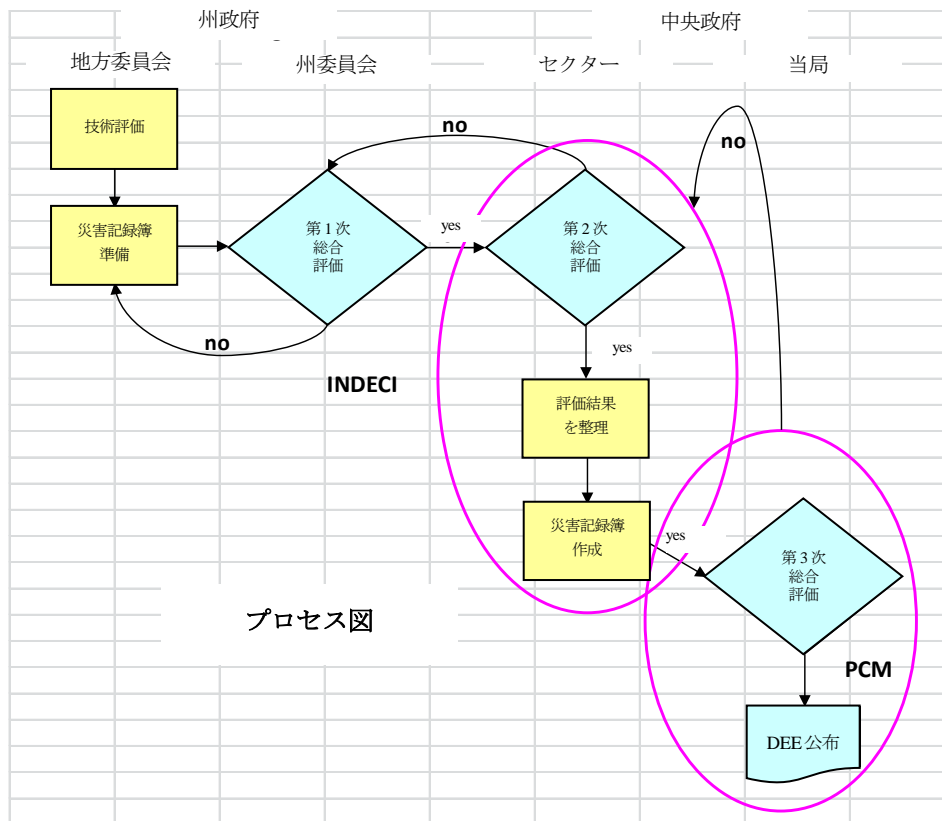
算出ガイドラインは無い。また、ここでいうリハビリテーションとは、基本的には公共インフラの復旧である。

また、2年前に各自治体が持つ”カノン”と呼ばれる鉱山会社等から入る税金の5%を限度とした Debris (Riverbed、Highway 等) の除去に利用できるシステムができた。このシステムを利用する場合、自治体は自治体自らが災害宣言 (Declaratoria de Situación de Emergencia : DSE) を発出している必要がある。(但し、2つの州はこの税金収入が無い。)

この災害時の対応基金の決定及びどのような状況になった時に緊急資金を供出するかは、ペルー国における「災害宣言」や「災害レベル決定」プロセスと大きく関連している。よって以下にペルー国における災害レベルの判断基準等について詳説する。

(a) ペルー国における災害宣言 (DEE・DSE)

ペルー国では、災害の規模が大きい場合に上述したように DEE を以下の図 3.1.5 のプロセスに基づいて発表する。



出典:INDECI

図 3.1.5 DEE 発表までの災害評価プロセス

この DEE は、国が災害等に遭った地域を限定し、関連する省庁の大臣の連名で交付する。DEE が公布されると MEF -DGIP は、災害対応のための DS を公布して DEE に対応するための資金を関係機関は利用できるようになる。DEE は、INDECI の GIRED と呼ばれる EDAN の実施部隊の派遣を通じて災害後調査後において 2 日以内に DEE を公布するかどうかを決定できるように努力している。過去の記録を確認すると DEE は年間平均 10 回以上発表されており、通常の状態非

常事態宣言とは異なって、頻繁に発出される。

さらに、Declaratorias de Urgencia という災害宣言もあり、これは DEE では対応できない事象または更なる追加的国の支援が必要な場合に国会での発議により公布され、2007 年の Pisco 地震時に公布された。DEE を資金面等においてさらに追加的支援を行う場合に発出され、DEE とは違い国会での承認及び報告義務が生じる。

一方、自治体も各々上述したように DSE と呼ばれる災害宣言を通常 DEE 発出前に公布できる。各自治体は、DSE を公布すると法律に基づく調達プロセスに従わずに物資の緊急調達が可能になる。DSE は州も含めた各地方自治体が自らの判断で公布できるものである。

(b) INDECI による災害レベル判断基準及びそのプロセス

ペルーで起きる災害は 5 段階のレベルで評価され、Level1~3 までの災害は地方自治体で対応を行い、Level4 以上になると国が支援することになる。このレベルの決定は、INDECI において構成される GIRED チームにより、INDECI 内部で利用する以下の図 3.1.6 に示すような指標等を参考に決定する。

DEFINITION OF THE EMERGENCY LEVELS					
INTERVENTION VARIABLES	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
A LEADERSHIP AND COORDINATION OF THE EMERGENCY ATTENTION					
B OPERATIONAL INTERVENTION					
C INTERVENTION IN RESCUE, EVACUATION AND SAFETY					
D INTERVENTION IN HEALTH					
E COMMUNICATIONS SYSTEM					
F INTEGRATED INFORMATION SYSTEM					
G LOGISTICAL SUPPORT					
H ATTENTION WITH HUMANITARIAN AID					
GOVERNMENTAL STRUCTURE	DISTRICT	PROVINCIAL	REGIONAL	NATIONAL	NATIONAL & INTERNATIONAL
GOVERNMENTAL STRUCTURE INTERVENTION	Execution and coordination	Execution and coordination	Conduction and coordination	Conduction and coordination	Conduction and coordination
Range of Values	25 a 32	17 a 24	09 a 16	01 a 08	01 a 08

The characterization of emergencies through levels, allows a mechanism that identifies the resources available and the actors responsible for the attention of emergency and/or disaster, the same that determines the Local, Regional and National response capacity.

VALUATION TABLE			
EFFECTIVE	LIMITED	INSUFFICIENT	DEFICIENT
4	3	2	1

DEFINITION OF THE EMERGENCY LEVELS

Criterios para definir las variables de intervención		
EFFECTIVE	4	All of the resources available in the locality are enough for the emergency attention.
LIMITED	3	Limited resources available in the competent governmental sphere to cover the needs that the emergency demands.
INSUFFICIENT	2	The available resources in the competent governmental sphere are insufficient to cover the needs that the emergency demands.
DEFICIENT	1	Transitory or permanent state in the competent governmental sphere that by the magnitude of the emergency is decreased in its capacity of response.

出典:INDECI

図 3.1.6 災害レベル評価指標の参考例

上述した GIRED は EDAN 作成の支援や災害対応の手配を行うため組織され、災害が発生すると INDECI の様々な部局からの人員が、この GIRED チームを構成し災害現場に派遣される。GIRED として正式にアサインされている人員は 36 名であるが、災害の規模によって増員する。この GIRED が災害レベルを決定する基礎的資料を作成する。特にレベル 4 以上の災害として指定するためにはこの GIRED による評価が指標となる。

この災害レベル 4~5 と DEE の発表は連動はしているが、正確な対応のための指針は無い。

(c) 海外からの緊急援助及び Stand-by ファンドの利用について

海外からの緊急援助の必要性等は、上述した国の災害レベルの発表及び DEE と関連している。基本的には、図 3.1.6 において示したように、Level5 になったら支援を求めることになるが、この支援要請は PCM でも MINSA でもなく、INDECI が行うことになる。

また、JICA の Stand-by ファンドは、災害レベルが 4~5 になった国が災害対応を取るようになった時に利用することを考えているが、現在はその詳細な利用マニュアルは作成段階である。他のドナー（世界銀行（BM）、米州開発銀行（IDB）及びアンデス開発公社（CAF））の利用条件も異なっている。

3.1.5 災害情報システム・災害情報伝達システムの現状

INDECI 及び CENEPRED は各々に国の災害情報の蓄積・公開のためのシステムを構築している。INDECI は SINPAD、SIRAD 及び現在構築中の CEPIG を持っており、一方 CENEPRED は SIGRID を構築している。各々にその特徴を示す。

(1) SINPAD

「SINPAD」は INDECI がシステムを構築・管理している。ペルーのほぼ全土の Region、Province、District 事務所、中央政府の各セクターがこのシステムにユーザー登録しており、正式に INDECI のユーザー登録が済んでいるものは、災害関連情報の閲覧・編集（災害情報の追加等）が可能である。それ以外の一般市民も災害関連情報の閲覧が可能（URL：<http://sinpad.indeci.gob.pe/sinpad/main.asp>、ユーザー名：visita、パスワード：visita）である。EDAN（Evaluación de Daños y Análisis de Necesidades）、災害履歴及びそのレポート関連等の災害関連情報がデータベース化されている。

(2) SIRAD

「SIRAD」も INDECI がシステムを構築・管理している。消防、病院や警察等の位置情報などが掲載されており、主に災害後に関する情報がデータベース化されている。既に完成された地区は Lima 市と Callao 市であり、Cañete、Huaura 及び Trujillo のデータを現在追加中である。このデータベース構築の対象災害種は地震・津波のみであり、河川関係の堤防やその他治水施設は含まれていない。

(3) CEPIG (Centro de Procesamiento de Informacion Geoespacial)

現在、JICS プロジェクトで、SINPAD と SIRAD を統合したような災害履歴と災害対応に必要な災害関連データベース、CEPIG を作成中である。このプログラムは 2009 年に計画を開始し、2013 年にシステムを構築開始、2014 年末に完成を予定している。当初は、SINPAD や SIRAD がこの CEPIG に統合されるような話もあったが、INDECI によると当分は単独で運用する予定のようである。

(4) SIGRID

SIGRID は CENEPRED が整備している GRD 情報システムであり、その主目的は、リスクアセスメントを様々な関連機関や地方自治体で情報を共有するところにある。現時点では国家レベルから地方レベルまでの GRD 情報を、整備途中の段階である。

システムへの投資金額はハードウェア、ソフトウェア合わせて US\$ 2.5 百万であり、エスリ社製のデータベースと GIS を連動させるソフトウェアをペルー国用に CENEPRED がカスタマイズしたものである。

データベースの中身は、

- 他の関連組織から GRD 情報（SENAMHI（水文・気象）CISMID（地震・津波）ANA（洪水）、DHN（津波）、INGEMMET（土砂）など）
- 地方自治体（実際は PNUD）が実施したこれまでの GRD 関連報告書、ハザードマップ、リスクマップ及び災害関連の計画（対応計画、土地利用計画等）（Cusco、Tacna、Piura、Cinco、San Martín、Ica 等の情報が既に登録。）

である。

CENEPRED ではこのシステムにより、以下の点で今後災害リスクが軽減でき、地方自治体の GRD に係る予算を軽減することができると考えている。

- 各中央機関が実施したリスク評価の共有と閲覧が可能になる。
- 地方自治体の過去の計画や調査の引き継ぎ機能も持つことにより、職員の配置換えによる情報共有の不備を補完できる。
- 他の地域との比較で、GRD 活動の活発化を促進することができる。

現在 CENEPRED ではこの SIGRID を更に有効活動するための以下の活動を強化している。

- ✓ 他の関連機関や地方自治体がデータベースを自ら更新できるシステムへの改善
- ✓ 他の技術機関の参加（INGEMMET 等）

3.2 災害リスク管理（GRD）に関する組織的枠組

本節では、2011 年 5 月に施工された SINAGERD 法及びその細則等を基本にペルー国の GRD を行う機関及び関連する機関の概要を説明する。

GRD 関連の所掌及びその所掌を執行する組織概要は以下の通りである。

3.2.1 国家災害リスク管理評議会

国家災害リスク管理評議会（Consejo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres）は、SINAGERD 法に基づき設立され、ペルー国における SINAGERD 活動の政策決定の最高機関であり戦略的調整機能をもつ機関である。この評議会は、具体的には以下の機能（責務）を持つ：

- SINAGERD の活動実施を各機関が適正に実施することの承諾とその実施をモニターすること、
- 大きな災害を予期した時または大きな災害が発生した直後、国家的対応の政策決定とその実施の調整を INDECI が統括する国家緊急オペレーションセンター（Centro de Operaciones de Emergencia Nacional : COEN）を通して行うこと、及び
- 特に限られた時間の中で特別な技術を有して対応しなければならない活動やその技術を有する機関間の活動調整とその活動の決定と承認を行う。

これらの機能と役割を果たすため、評議会は以下のメンバー構成であることが、SINAGERD 法で規

定されている。

- 大統領（評議会議長）
- PCM（評議会の技術的事務局）
- 経済財務省（MEF）
- 国防省、保健省、教育省、内務省、環境省、農業灌漑省、運輸通信省、住宅建設上下水道省
- その他大統領が指名した省庁または公的・民間等団体

3.2.2 首相府 災害リスク管理事務局（PCM-SGRD）

(1) 所掌

首相府（Presidencia del Consejo de Ministros：PCM）は、国家の政策を執行する機関であり、国家の近代化と地方分権の促進、ガバナンスの改善及び社会経済発展を目指して国家機関、市民社会及び民間セクターの考えを参加型で透明かつ協調的な施策を取りながら国家政策を調整・運営することを使命（ミッション）としている。

2011年に SINAGERD 法が施行され、上述した国家災害リスク管理評議会が組織されるのと同様に PCM には新たに災害管理事務局（Secretaría de Gestión del Riesgos de Desastres：SGRD）が創設されこの PCM-SGRD を中心に PCM は SINAGERD 法に基づき、以下の責務を負っている。

- a. 大統領の命令の下、国家の災害リスク管理（SINAGERD）を実施すること、
- b. SINAGERD の活動を牽引し監理した上で、SINAGERD を実施するための政策（法律や大統領令）を首相に提案すること、
- c. 法律や関連する命令に基づく SINAGERD を、確実に実施しモニターする上で必要な施策、プログラム、ガイドラインを SINAGERD 計画（PLANAGERD）も含め作成、調整及び促進すること、
- d. 公的機関、民間機関及びコミュニティによる人・物・資金の資源を効果的、タイムリーな活動とするためにそれぞれの活動を統合及び調整すること、
- e. SINAGERD の政策とその活動に対し法的コンプライアンスを確保すること、
- f. CENEPRED と INDECI 及び PCM の恒久的調整機能を策定すること、
- g. CENEPRED と INDECI の適正な助言に基づき、SINAGERD のための必要な政策とガイドラインを承認すること及び SINAGERD の活動において他の関連する活動と調整が必要な場合はそのための政策とガイドラインも作成・承認すること、
- h. GRD 活動を適正に行う上で必要な土地及び建物の利用並びに関連する規定との調整における問題の解決と法的コンプライアンスを確保し他の機関との調整を行うこと、
- i. SINAGERD の活動において必要な科学技術の発展とその利用を他の機関と協力し促進すること、
- j. 大災害時においては、経済財務省と協調し、国家災害リスク管理評議会に脆弱性分析や被害規模及び現地のニーズに基づいた復旧・復興計画を提案すること。この提案計画に基づ

き州・地方政府が計画を遂行することになるので、計画では、各レベルの能力やそのための資金計画等も考慮すること、

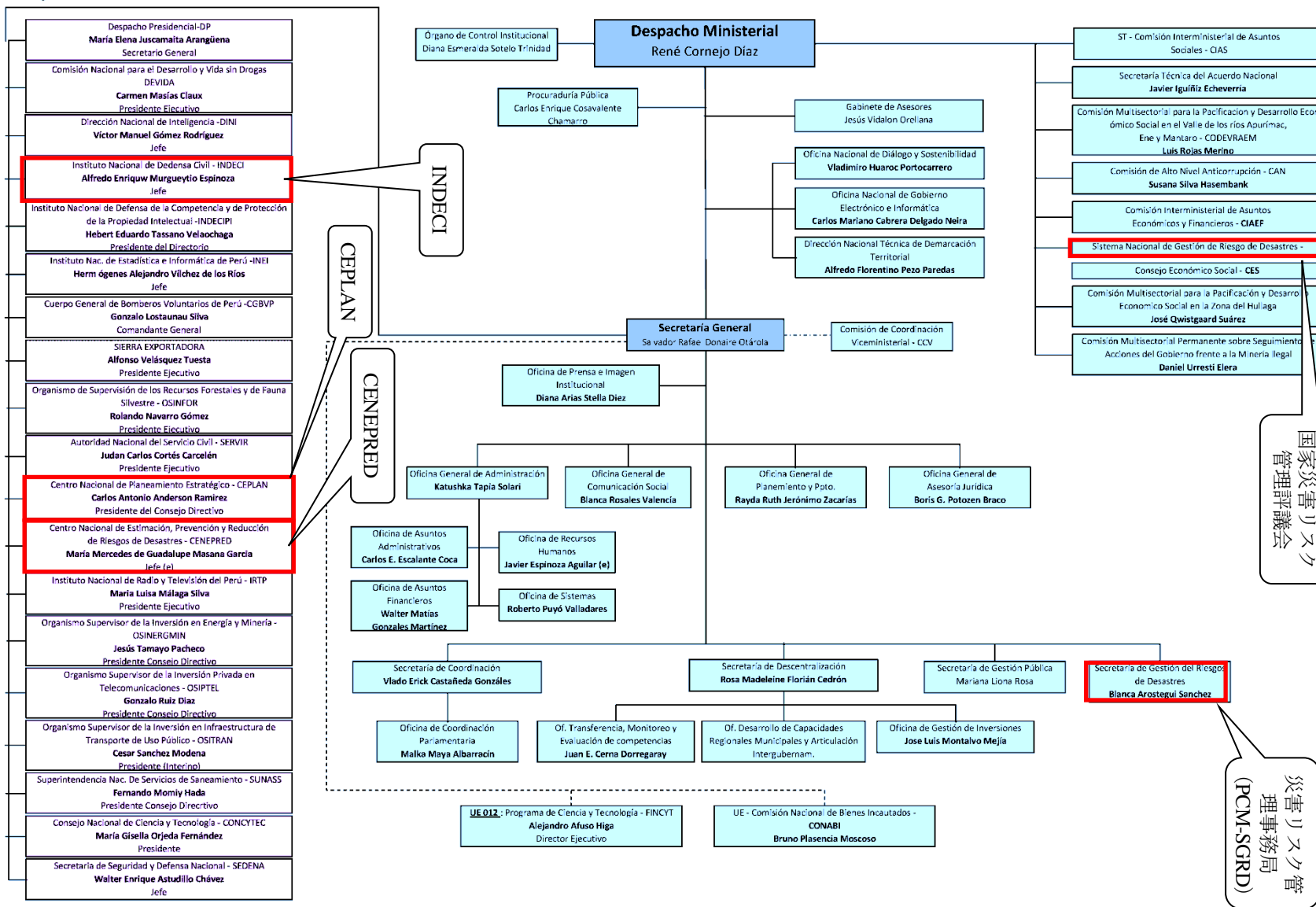
- k. GRD の全ての活動プロセスの効果的实施を支援すること、及び
- l. 国家災害リスク管理評議会への年次または評議会からの要求に基づく GRD 政策の実施についての報告を行うこと。

(2) 組織体制

PCM 全体の組織体制を以下に図 3.2.1 として示す。PCM-SGRD は全部で4つある事務局の1つであり、首相府内における重要な施策を行う部局として位置づけられている。また、前述した国家災害リスク管理評議会も9つの首相直属の委員会/評議会の1つであり、GRD がペルー国家として非常に重要な位置づけであることが分かる。本項において、GRD に関連する部局として以下で説明する INDECI、CENEPRED 及び CEPLAN も基本的にはこの PCM（首相府）の一機関として位置づけられている。

ORGANIGRAMA SECTORIAL DE LA PRESIDENCIA DEL CONSEJO DE MINISTROS

Organismos Públicos



3.2.1 PCM の組織図

出典: PCM

国家災害リスク管理評議会

災害リスク管理事務局 (PCM-SGRD)

(3) PCM-SGRD の予算・人員体制

PCM-SGRD は、SINAGERD 法が 2011 年にできた後設立されたが、実際にその活動が機能したのは昨年からであり、実際の活動を始めてからは 1 年の組織である。

PCM-SGRD には 9 名の専門家と事務関係職員 4~5 名で構成されている。

年間予算は \$/. 936,400 であり、その支出のほとんどが人件費である。

3.2.3 国家防災庁 (INDECI)

(1) 所掌

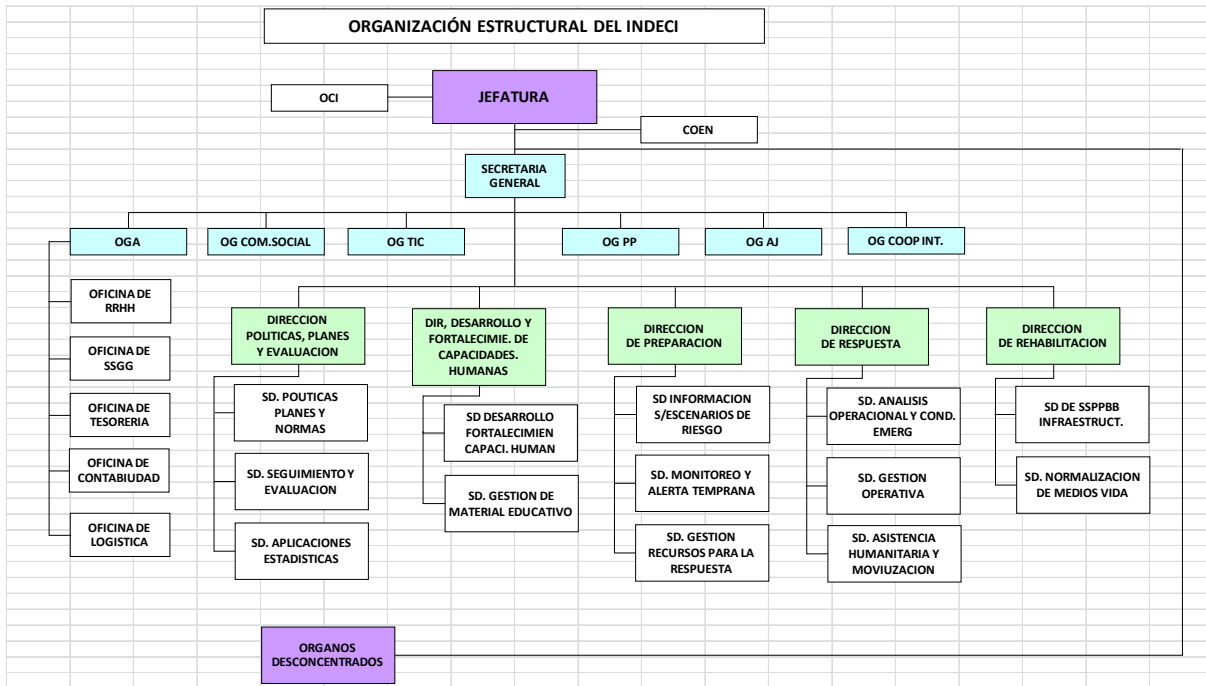
SINAGERD 法細則第 8 条において、国家防災庁 (INDECI: Instituto Nacional de Defensa Civil) は「市町村への災害リスクにかかわるアドバイスと災害予測情報、災害対策、災害復興」や、「国家緊急オペレーションセンター (COEN : Centro de Operaciones de Emergencia Nacional) の運営維持管理、他の団体との協力に係る基準の制定及び地方におけるオペレーションセンターの技術的サポート」等の重要な役割を担っている。SINAGERD において明記された 7 つの GRD プロセスの中の、準備 (preparación)、対処 (respuesta) 及び復旧 (rehabilitación) の 3 つの活動の国家政策及び国家計画の策定とそれらに基づく実施とモニタリングを行う責任がある。

また、同じく細則第 9 条において INDECI の所掌が 20 に分かれて規定されているが、ここではそれらの基本となる SINAGERD 法に示される基本的所掌を以下に示す。

- a. 災害準備、対応、復旧に係る国家政策について国及び関係機関に助言・提案を行うこと、
- b. 国家災害リスク管理計画 (PLANAGERD) を策定し、その実施を促進すること、
- c. 災害対応として被災者へのケア、復旧の実施と調整
- d. 緊急に対応すべき災害時・災害直後の実施と関連機関との調整及び被災地の復旧活動の実施
- e. 災害準備、対応、復旧に係る関連機関が利用できるガイドラインの策定
- f. COEN の適切な運営と州・地方自治体の COE 運営支援
- g. EDAN の州・地方自治体と連携した適切な実施・作成
- h. 災害準備、対応、復旧に係る PLANAGERD 実施のモニタリング
- i. 災害準備、対応、復旧に係る政策や PLANAGERD 実施のための啓発活動
- j. その他細則等で決定される所掌

(2) 組織体制

INDECI は 1972 年よりこれまで 40 年にわたり、災害リスクの検討、市町村に対する適切な防災計画及び復興計画の立案などを行う他、非常事態における復興組織作りや救援活動を担っており、組織は、以下の図 3.2.2 に示すように本部長を中心とした法務管理部門を上位組織として各役割を担う専門部門が組織されている。



出典：INDECI

図 3.2.2 INDECI の組織図

平時においては住民に対する啓発普及を行っており、Lima 市のショッピングセンター等に設置された INDECI のビデオ TV で、災害の際の避難方法に関する番組を放映している他、津波に対する避難ルートの検討などを行っており、主要な海岸には避難ルートに関する注意看板を掲示している。また、災害時には被害状況の把握や復旧計画の立案などに尽力している。このような活動を行う各地方事務所では建屋や車両が整備されており、訓練された職員が配置されている。(無償報告書より)

(3) 予算

INDECI は市民の人命や財産の損失等を回避・軽減する「市民防衛」を行う中心的な機関であり、その運営・維持管理費は主に政府予算により賄われている。

表 3.2.1 に INDECI の財務状況を示す。INDECI の運営・維持管理費における年間予算は、施設建設費、機材調達費、人件費等から成り、前年度に経済・財政省へ申請し承認を受ける。その他の収入源としては、海外からの援助の他、家屋の安全検査等で得られる検査費用も重要な収入源となっている。(無償報告書より)

表 3.2.1 INDECI の年間予算

項目 (Item)	2007	2008	2009	2010	2011
収入 (Income)	126,767,018	318,760,702	54,012,440	70,551,428	90,375,212
政府からの予算 (From PCM)	116,455,471	308,060,995	41,620,329	65,278,210	84,575,212
運営収入 (家屋検査費等) (Operation Income)	7,729,794	8,678,959	11,667,199	5,204,592	5,800,000
海外からの援助費 (Foreign Donors)	2,581,753	2,020,748	724,912	68,626	-
支出 (Expenditure)	126,767,018	318,760,702	54,012,440	70,551,428	90,375,212
人件費・福利厚生費 (Salary etc)	1,839,210	1,864,914	2,206,134	1,976,006	1,977,139
退職金・年金等 (Pension etc.)	464,626	438,784	7,380,112	6,533,987	18,564,733
運営費 (光熱費、交通費、 通信費) (Operation Cost)	62,022,099	110,444,141	29,009,886	31,186,893	29,698,891
設備投資費 (Investment Cost)	7,571,893	11,872,327	1,066,037	416,807	397,305
援助及び防災救援 (Support, Relief Activities)	-	-	14,207,533	30,379,458	39,678,577
その他支出 (Other Expenditure)	54,869,190	194,140,536	142,738	58,277	58,567
収支	0	0	0	0	0

単位：ヌエボ・ソル (S/)

出典：広域防災システム整備計画準備調査報告書(H25.01)及び INDECI

(4) 人員体制

図 3.2.2 に示す組織構成において、INDECI 職員の総人数は 2012 年で 438 人であり、Lima 本部だけでなく、全国各地に 146 人配置され各州の自治体と連携している。

3.2.4 国家災害リスク予防研究センター (CENEPRED)

(1) 所掌

CENEPRED は、3.2.2 項の PCM-SGRD の説明でも述べたように、PCM に属し、SINAGERD のための技術的公共機関として位置づけられている。ペルー国の GRD の 7 つのプロセスにおける、評価、予防、減災及び復興を担当し、この 4 つの活動に関わる関連機関の組織運営の助言、政策のガイドライン等を PCM に提案する。

現在、主にハザードの特定とハザードに係る脆弱性を分析し、またはそのためのガイドラインを策定し、各地域の各災害におけるリスクレベルを確定するための統一的な手法を開発しその実施に関して助言を行っている。また、5 月 13 日に正式に承認された、PLANAGERD や関連する国家政策におけるプロジェクト実施及び関連開発行為のモニタリングを行っている。

また、SINAGERD 法細則第 12 条において CENEPRED の基本的所掌が記載されており、以下に示す。

- a. 災害評価、予防、減災に係る国家政策について国及び関係機関に助言・提案を行うこと、
- b. 復興プロセスのガイドラインに関して、国及び関連機関に提案を行う
- c. 災害評価、予防、減災のそれぞれのプロセスに対して、国家災害リスク管理計画 (PLANAGERD) を策定し、その実施を促進すること、
- d. 自然災害または人的災害のハザードを特定するための活動またはその手順を整備し、脆弱性分析や GRD に関する意思決定のためのリスクレベルの設定について助言を行うこと
- e. 新たな災害リスク発生予防や、持続可能な開発計画のための脆弱性やリスク削減を含む、災害予防、減災計画に係るガイドラインの策定
- f. 災害評価、予防、減災のモニタリングや組織計画について関連機関が利用できるガイドラインの策定
- g. 技術関連機関が作成した、GRD に係る地形情報や行政記録について、一般からの情報アクセスを促進するための仕組みを構築
- h. 主導機関として中央政府、州政府、地方自治体を含めた全レベルとの調整を行い、それぞれの管轄内での GRD の適切な整備プロセスを提案
- i. 災害評価、予防、減災に係る PLANAGERD 実施のモニタリング
- j. 災害評価、予防、減災に係る政策や PLANAGERD 実施のための啓発活動
- k. その他細則等で決定される所掌

(a) CENEPRED のリスク評価方法の概要

CENEPRED のリスク評価方法については、「Manual para la evaluacion de riesgos originador por Fenomenos Naturales cuaderno tecnico N°01 EDICION2013」に示されている。リスク評価方法としては、Hazard や Vulnerability を構成する各要素について重み付けをすることにより、複数の要素を考慮してリスクを評価する方法が取られている。

算出方法の概要としては、まず、各災害種別に定性的・定量的な指標を用いて評価した災害事象の値と地理学的な条件要素から出された値を足し合わせて Hazard の値とする。次に、社会的要素、経済的要素、環境的な要素から Vulnerability の値を同様に算出する。最後にこの Hazard の値と Vulnerability の値を掛け合わせてリスクの値を算出する。これを GIS 上で行い、リスクマップを作成するというものである。

たとえば、地震・津波ハザードに関係する指標としては、各々表 3.2.2 に示す3つの要素が記載されている。

表 3.2.2 ハザードの指標 (地震・津波の場合)

地震	津波
地震のマグニチュード	Wiegel の津波度数 (今村-飯田の津波規模スケール)
震度 (改正メルカリ震度階級)	地震のマグニチュード
地表面加速度	Soloviev の津波強度階級

地震の指標については、地震の規模と実際の揺れを表す指標であり、定量的に決まる指標となっている。津波の指標については、地震の規模と沿岸の津波遡上高を指標としたものである。このうち、津波の遡上高から被害の規模を把握する指標は、沿岸の津波高のみわかればよいので、データが少ない場合でも比較的容易に適用が可能なものである。しかし、日本では、津波の数値シミュレーションから算出した浸水範囲・浸水深等を指標に被害を算出する方法がよく使われており、この方法と比較すると、やや精度にかけると考えられる。

表 3.2.3 に脆弱性の指標を示す。脆弱性についての要素としては、様々な要素を取り込むことが可能であるが、実際は入手可能な情報に左右される。社会・経済・環境の指標は、重み付けをして足しあわせられ、脆弱性の値となる。

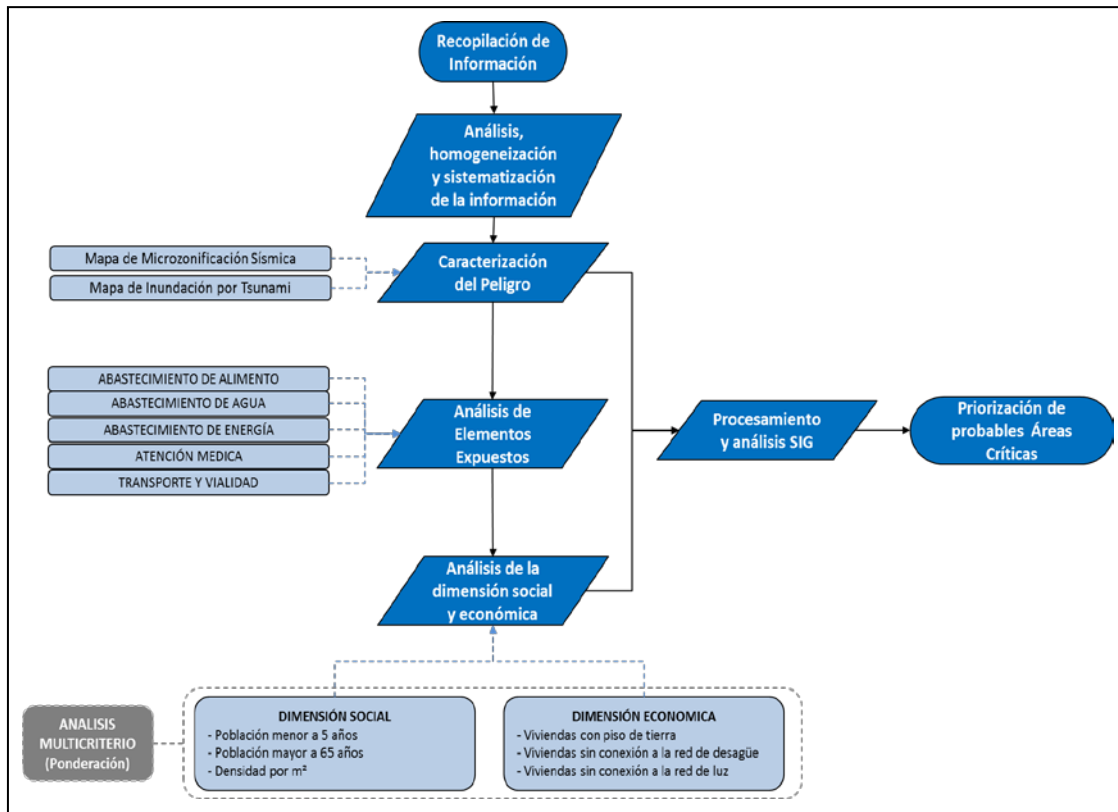
(b) CENEPRED のリスク評価例

図 3.2.3、図 3.2.4 に、CENEPRED により検討された Lima 州のリスク評価の検討フローとマップを示す。入手できるデータにより評価可能な指標でリスクが算出されている。

表 3.2.3 脆弱性の指標例

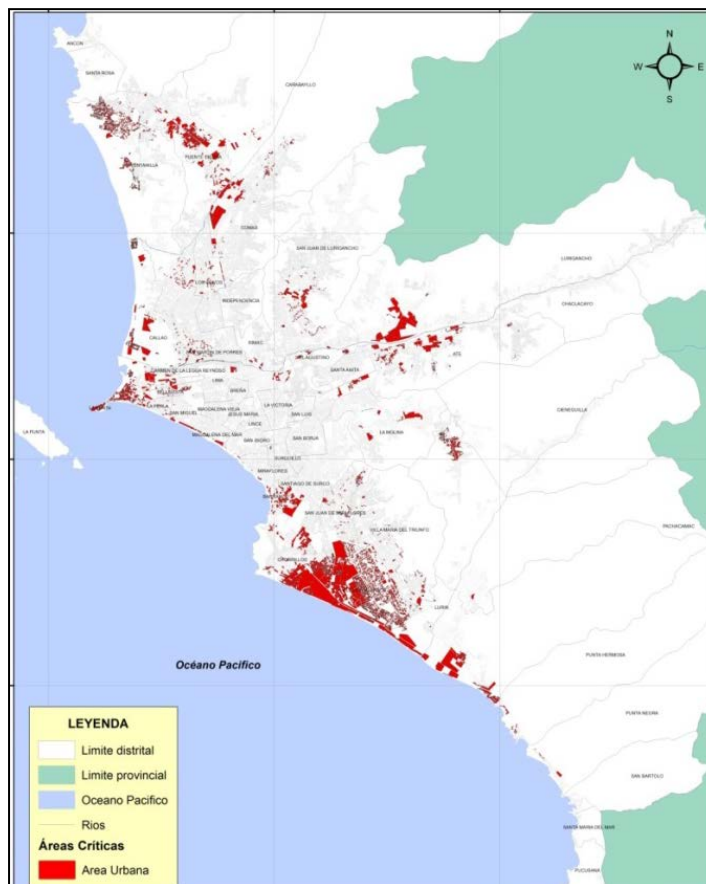
社会性の指標	経済性の指標	環境性の指標
年齢層	建物の位置	森林破壊
教育機関	上下水道サービス	動植物種
健康機関	電気サービス	土砂流出
建築物の建設材料	燃料提供サービス	水損失
建築物の状態	交通サービス	地質学的特長
地表面	農業地域	天然資源開発
建築物の標高	通信サービス	人口密集地の位置
現在の基準における建築物の欠陥	建築物の建設材料	環境規制についての知識と順守
リスクマネジメントの能力	建築物の状態	天然資源開発知識
土地の災害に対する知識	建築物の使用年数	環境保全のトレーニング
政策や法的規制の有無	地形	-
リスクに対する姿勢	建築物の標高	-
啓蒙活動	建築手続きの違反	-
-	失業人口	-
-	月間平均世帯収入	-
-	制度化された組織とトレーニング	-
-	リスクマネージメントのトレーニング	-

出典：CENEPRED, Manual para la evaluacion de riesgos originador por Fenomenos Naturales cuaderno tecnico No01 EDICION 2013



出典：CENEPRED

図 3.2.3 リスクマップ作成フロー (Lima 州の例)

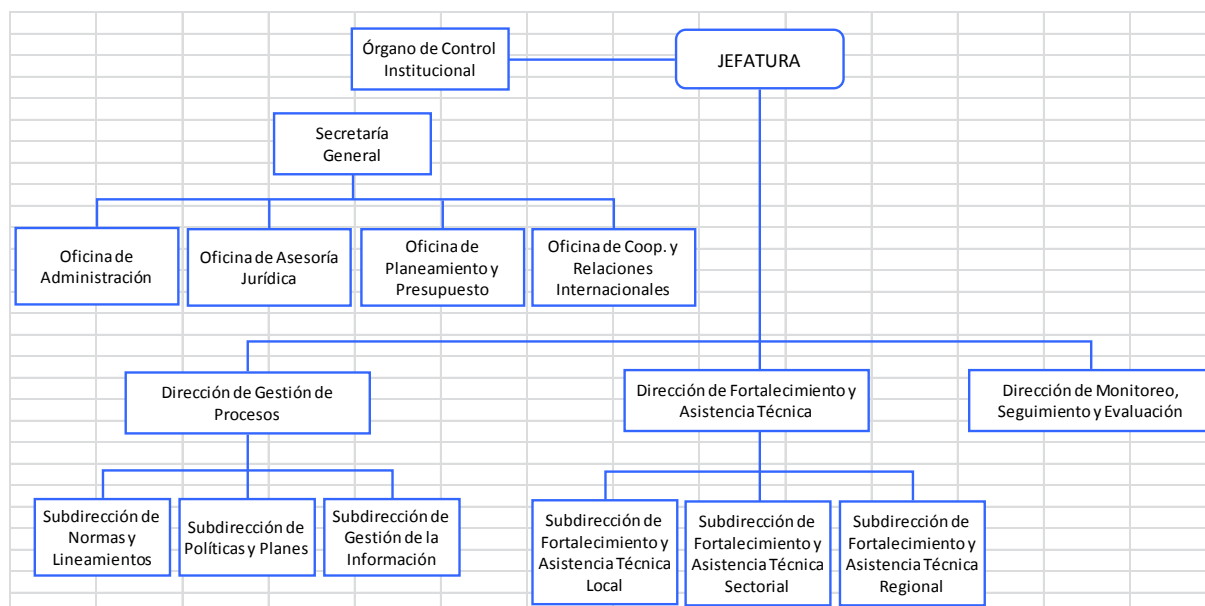


出典：CENEPRED

図 3.2.4 地震・津波リスクマップ (Lima 州)

(2) 組織体制

以下に図 3.2.5 として CENEPRED の組織図を示す。



出典：CENEPRED

図 3.2.5 CENEPRED の組織図

(3) 予算

CENEPRED は研究機関のため、年度予算はそれほど多くはない。2013 年度の一般予算は、約 S/.9 百万であり、2014 年度当初予算も同じ約 S/.9 百万である。

(4) 人員体制

CENEPRED の人員体制は主な実際の所掌に係る業務を実施または CENEPRED の運営に携わる業務を行う職員数は約 60 名である。

3.2.5 国家戦略企画庁（CEPLAN）

(1) 所掌

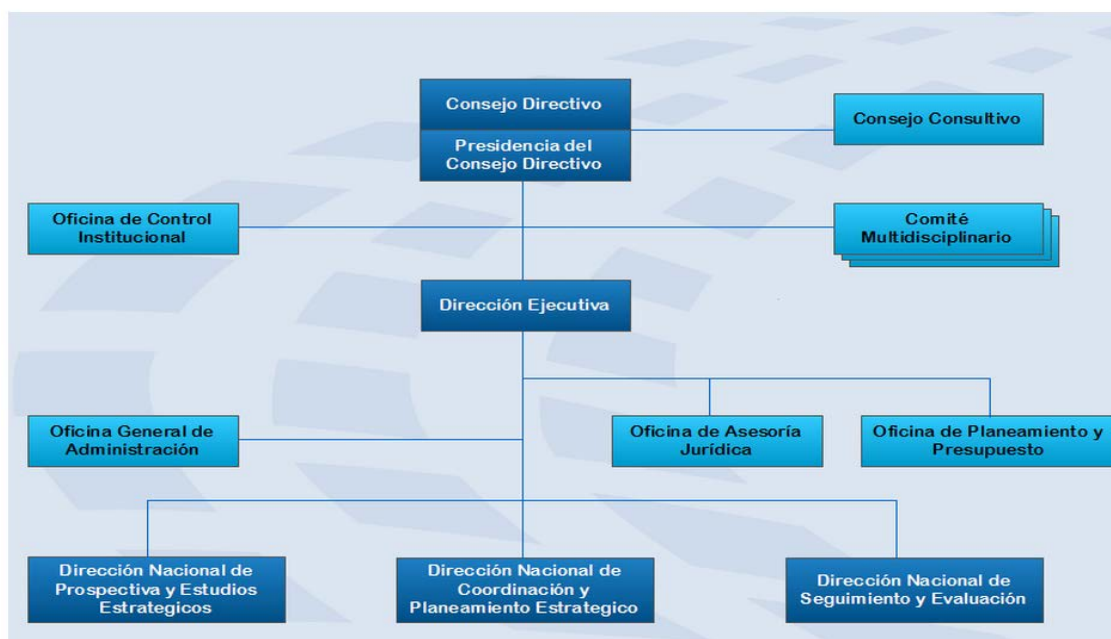
国家戦略企画庁（CEPLAN: El Centro Nacional de Planeamiento Estratégico）は、国家の戦略的計画の策定において主導的役割を果たす機関であり、国民の生活改善、持続可能なバランスのとれた国家の開発に関する様々な計画を他の関連機関とともに策定している。

CEPLAN の基本的活動目的は、上述したように国家の各種計画策定における、指導とその確実な実施である。

(2) 組織体制

CEPLAN の組織構成は以下の図 3.2.6 に示すように大きくは、3つの部局、国家戦略調査局、国家戦略計画調整局及び国家モニタリング評価局に分かれている。

Organigrama de CEPLAN



出典：CEPLAN

図 3.2.6 CEPLAN の組織図

また、la Presidencia del Consejo Directivo N°76 -2013/CEPLAN/PCD に基づき、災害時に活動する事業実施計画策定チームをタスクフォースとして設けている。

(3) 予算

CEPLAN の予算は、部局ごとに割り振られており、以下の表 3.2.4 に 2012 年と 2013 年の予算と実際の支出額を示す。表に示されたように、毎年約 S/. 10 百万を支出している。

表 3.2.4 CEPLAN の年間予算と支出

単位: ヌエボ・ソル (S/.)

部局	予算	実際の支出	残額	消化率(%)
	2012 年	2012 年	2012 年	2012 年
	2013 年	2013 年	2013 年	2013 年
01: OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO	601.022,00	261.128,94	339.893,06	43,45%
	569,285	416,886	152,399	73%
02: PRESIDENCIA DEL CONSEJO DIRECTIVO	1.621.332,00	1.166.930,03	454.401,97	71,97%
	1,436,522	922,494	514,028	64%
03: DIRECCIÓN EJECUTIVA	408.435,00	318.390,74	90.044,26	77,95%
	545,899	374,516	171,383	69%
04: OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN	3.122.847,00	2.400.512,85	722.334,15	76,87%
	5,049,960	3,913,036	1,136,924	77%
05: OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA	400.901,00	188.989,40	211.911,60	47,14%
	323,568	287,479	36,089	89%
06: OFICINA DE CONTROL INSTITUCIONAL	73.284,00	73.283,50	0,50	100,00%
	138,601	125,638	12,963	91%
07: DIRECCIÓN NACIONAL DE COORDINACIÓN Y PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO	1.225.607,00	900.736,58	324.870,42	73,49%
	3,001,104	2,503,942	497,162	83%
08: DIRECCIÓN NACIONAL DE	1.522.189,00	1.454.680,97	67.508,03	95,56%

部局	予算	実際の支出	残額	消化率(%)
	2012年	2012年	2012年	2012年
	2013年	2013年	2013年	2013年
SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	1,435,594	1,157,551	278,043	81%
09: DIRECCIÓN NACIONAL DE PROSPECTIVA Y ESTUDIOS	985.541,00	865.357,45	120.183,55	87,80%
	2,513,667	2,193,220	320,447	87%
TOTAL	9.961.158,00	7.630.010,46	2.331.147,54	76,59%
	15,014,200	11,894,763	3,119,437	79%

出典：CEPLAN

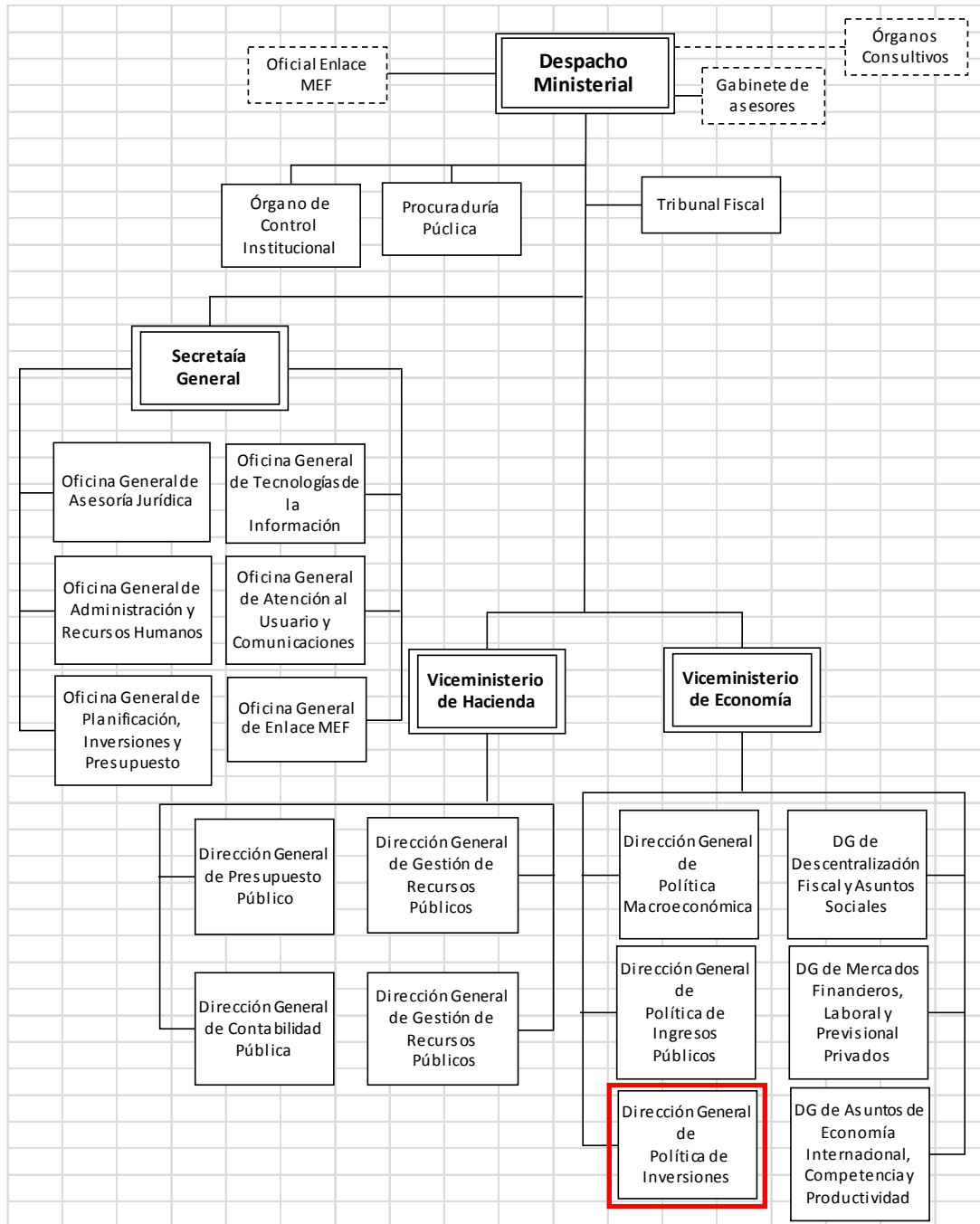
(4) 人員体制

CEPLANの総職員数は2014年当初は50名であったが、2014年5月現在は90名になっており、来年には180名程度に組織を増強する予定となっている。これは、今後の土地利用計画等の策定のため及び国家のさまざまな計画を策定するためであり、GRDの主流化による土地利用計画や開発計画策定・見直し及び地方都市の能力強化と連動している。

3.2.6 経済・財務省 公共投資局 (MEF-DGIP)

経済財務省は、Legislative Decree No. 183によって規定された、国家の予算に関する計画、指示、管理及び国家の財政に関する計画、政策決定、公共投資並びに国家経済に関する諸問題を執行するペルー国における政策決定を行う省庁の1つである。

以下に経済財務省の組織図を図 3.2.7 として示す。



出典：MEF

図 3.2.7 経済財務省の組織図

上記の図 3.2.7 において、本調査 GRD に関連する予算及び公共事業の実施承認を行う部局は公共投資局（Dirección General de Inversión Pública : DGIP）である（赤色の枠内：調査当時は DGPI と呼ばれていたため本項では、以下 DGPI とする）。この DGPI には常時 120 名の職員が在籍し、GRD 活動を含む公共投資プロジェクトの実施の判断を SNIP（3.1.4 項(1)参照）に基づき行っている。

よって、MEF-DGPI では、SNIP に基づく国の予算の投資判断を行う上において、公共事業のセクターごとに事業実施ガイドラインを作成している。例えば、治水プロジェクトを実施するためのガイドラインとして以下の 2 つを既に準備している。

- Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Prpyectos de Protección de Unidades Productoras de Bienes y Servicios Públicos Frente a Inundaciones, a Nivel de Perfil (Junio de 2012)
- Guía Metodológica para Proyectos de Protección y/o Control de Inundaciones en Areas Agrícolas o Urbanas (2006)

この2つのガイドラインでは、治水プロジェクトの経済便益算出方法の他、治水プロジェクト実施のための水文解析の基本等にまで入り込んでおり、チリ・コロンビアに比べると詳細に記載している。

JICA ではこのガイドラインに基づき、Sierra 地方を水源とし Costa を流下する太平洋流域 6 河川のプレ F/S を「溪谷村落洪水対策事業準備調査」として実施した。これらの報告書等を基に、ガイドラインに書かれている主な事項を以下に示す。

表 3.2.5 MEF-DGPI のガイドラインに示される主な概要

項目	記述概要
計画に利用する地形図	1/10,000-25,000 を利用する事
水理計算	等流断面の計算に当たっては、マンニングの式を利用する事
水文流出計算	水文計算をするデータが無ければ合理式を利用する事
計画対象洪水の生起確率	市街地においては 25 年、50 年及び 100 年 地方部及び農地においては 10 年、25 年及び 50 年 を比較検討することが推奨
プロジェクトライフ	10 年を推奨 (但し、理由があれば長くすることも可)
ハザードマップ	ハザードマップは確率ごとに浸水範囲を明記すること
河岸構造物の転倒安全率	F>1.5

3.2.7 保健省 国防室 (MINSА-OGDN)

保健省国防室 (MINSА-OGDN) は保健・医療分野における GRD に関する部署であり、7 つの GRD プロセスの中の復興 (reconstrucción) 以外を、National response plan にもとづいて活動している。主要な活動としては、災害時の緊急対応が挙げられるが、MINSА-OGDN は主に自然災害への対応を行っており、疫病や流行病については地元の病院が対応している。

その他の活動としては、国家災害リスク管理政策 (国家病院保健指針含む) に基づいた基準・ガイドラインの策定、医療保健施設・支援サービスの災害へのハザード特定・脆弱性評価、中央政府及び地方政府の緊急時の運営規則・ネットワークシステム整備等が挙げられ、25 箇所の地方事務所、3 台の移動式病院を保有している。

また MINSА-OGDN は緊急オペレーションセンター (COES : Centro de Operaciones de Emergencia Sector) を OGDN 事務所内に整備済みであり、MINSА の GRD ワークグループと連動している。MINSА の COES には、5 名の専門家と 5 名の技術者がおり、主な役割は以下の通りである。

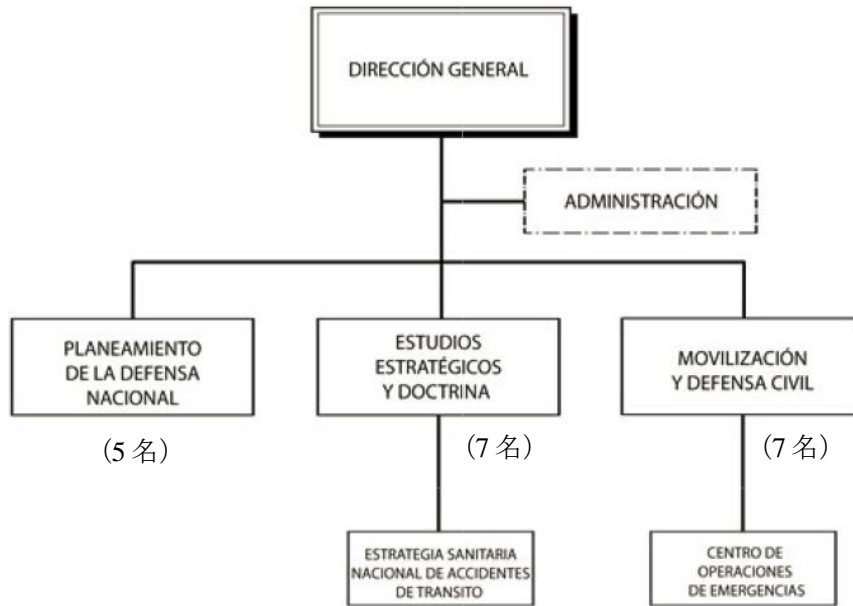


- 災害時の医療保健に係る情報の集約・更新や、被害情報やニーズの分析・処理
- COES に集約された情報に基づいた、災害対応における緊急医療保健チーム派遣の決定や、災害情報の保健省本部への報告
- 緊急医療部隊は、基本的に COES を通じて地方自治体から要請があった場合に派遣される（要請がない場合でも、災害情報をもとに COES が必要性をがあると判断した場合には、緊急医療部隊を派遣することがある）
- PCM、INDECI、CENEPRED といった中央政府の災害リスク管理機関や関連する医療保健機関と連携を図る

ペルーには訓練を受けた約 900 名の緊急医療隊員がいる。また約 50 名の講師がいるが、緊急医療部隊訓練のための、研修場所や訓練機器は保有していない。災害時に迅速かつ機動的に対応できるよう、現在日本の DMAT 体制を参考に、MINSA-OGDN では研修システムの導入によりボトムアップを図ろうとしている。

また、現在 Lima の公共の病院のベッド数は約 8,000 床であり、そのうち MINSA のものが約 5,000 床、ES SALUD（労働保険関連）のベッドが約 3,000 床ある。ES SALUD は基本的に労働者向けの病院ではあるが、緊急時には患者を受け入れる。MINSA で想定している大災害は地震であり、Lima で大地震が起きた場合、約 500,000 人が負傷し、その内約 250,000 人が病院での治療が必要な患者であると推定しており、大災害時は、圧倒的に被害者の受入れ能力が不足している。

また、病院施設の診断には非構造的診断と構造的診断があり、非構造的診断については、現在ペルーには約 100 人の病院施設の診断専門家がいる。土木技術者、建築家、医療専門家が 1 グループとなって病院施設の診断を行っており、診断は WHO の Hospital Safety Index を用いている。2014 年 6 月には、全国 169 の病院の全ての非構造的診断を完了予定であるが、これとは別に構造的診断については CISMID の協力を得て、医療施設の耐震診断を実施しており、現在 14 施設について完了している。現時点において、構造物・非構造物診断は途中段階ではあるが、診断結果は良好という訳ではなく、特に南部の災害頻度が高い Arequipa、Tacna の既存医療施設は耐震能力の強化が必要とされている。以下に、MINSA-OGDN の組織図を図 3.2.8 として示す。



※ () 内はスタッフ数を示す

図 3.2.8 MINSA-OGDN の組織図

2014年のMINSA-OGDNの予算は約S/. 27百万であり、主に地方へのスタッフや医療部隊派遣等に、予算が確保されている。これ以外にも MEF からの PPR068 (用途は OGDN スタッフの給料等) や Ley30191 (6 台の移動式病院と購入予定) といった資金も活用されている。

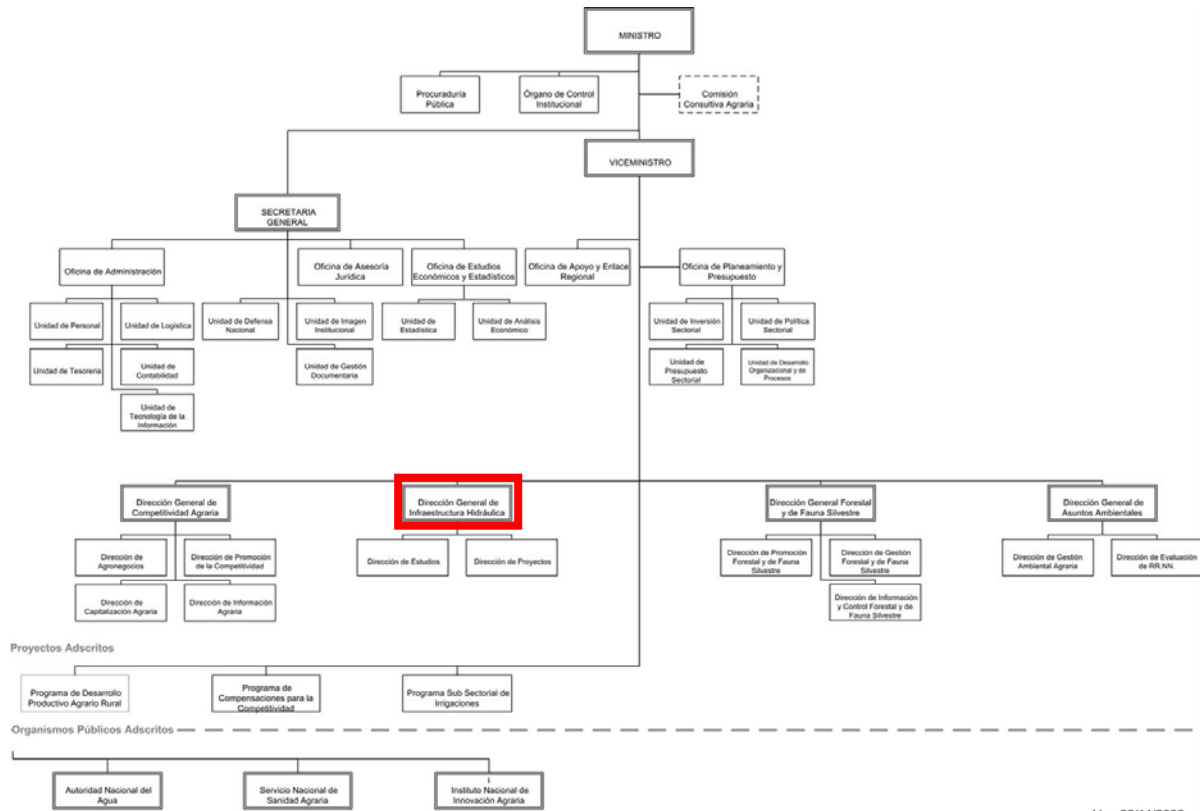
3.2.8 農業灌漑省 農業灌漑インフラ局 (MINAGRI-DGIAR)

農業灌漑省農業灌漑インフラ局 (MINAGRI-DGIAR) は、2014年7月24日の農業灌漑省組織改編によって水インフラ局 (MINAGRI-DGIH) から改名している。以下の記述は現地調査当時 (2014年6月) の情報に基づき、DGIH の情報として記述している。よって以下の情報は DGIAR の前組織 DGIH の情報が記述されているため、DGIAR としての分掌等は再確認をする必要がある。

DGIH は、灌漑インフラの整備を担当しており、主に技術的調査、フィージビリティ調査を行っている。ANA は洪水対策を含めた全国の流域水資源関連を担当しているが、DGIH は流域の中の灌漑インフラ整備に特化している。また M/P を MINAGRI-ANA が策定し、F/S を MINAGRI-DGIH が実施するというプロジェクトの大きな流れがあり、MINAGRI-DGIH は工事実施については携わっていない。農業灌漑省の灌漑工事は、Sectorial Irrigation Program に基づいて実施され、主に Executive Unit (複数の Region にまたがっている MINAGRI の下部組織) が主体となっており、事業の実施機関としては MINAGRI-PSI が担当している。MINAGRI-DGIH の調査は、水利用組合や州・地方自治体政府からの要請ベースで上がってきたものを実施しており、基本的には現地コンサルタントを雇って調査を実施している。

「国家災害リスク管理評議会」には、MINAGRI は常時参加しているが MINAGRI-DGIH としては常時参加しておらず、PCM、INDECI や CENEPRED からの要請があれば、協議会に参加している。

MINAGRI-DGIH の現在の職員数は全体で 70 名程度である。例年はこの 1/3 程度 (20~30 名) であるが、「MI RIEG FONDO (基金による灌漑プロジェクト)」により人員が増加した。組織体制について、下図 3.2.9 に示す。



Ver. 23/11/2008

出典：MINAGRI

図 3.2.9 MINAGRI の組織図

MINAGRI-DGIH の今年度の予算は、約 S/. 3 百万であり、これはコンサルタント雇用費やスタッフ人件費や管理費が含まれている。毎年同程度の予算額である。昨年 Sierra における灌漑等の農業施設を改善するプロジェクトが実施されたが、その事業費 (約 S/. 10 億) は、MINAGRI-DGIH の予算とは別枠である。

3.2.9 農業灌漑省 国家水利庁 (MINAGRI -ANA)

ANA は、2008 年 3 月に省令 (decreto Legislativo) No. 997 により新たに設けられ、その名の通り、ペルー国の水資源について調整監督を行う農業灌漑省下の組織である。ANA の構想及び設立については、およそ 10 年にわたり世界銀行 (Banco Mundial : 以下「BM」) の支援を受けている。

2009 年 3 月の Ley No. 29338 (Ley de Recursos Hídricos) では河川の治水を考慮にいれた流域水資源計画を策定することになっている。

2010 年 3 月の省令 (Decreto Supremo) No.001-2010-AG により、ANA の下に、水資源管理の体制として、AAA (Autoridad Administrativa de Agua), ALA (Autoridad Local Water Authority)、CRHC (Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca) 及び SNIRH (Sistema Nacional de Información de Recursos Hídricos) の設立を定めている。

ANA はペルーの河川について、3 水文地域（太平洋流域、Amazon 流域、Titicaca 流域）159 河川流域にとりまとめ、全国に 14 の AAA を設立、AAA の下に ALA を設立、AAA 及び ALA に諮問機関としての評議会である CRHC を設けることになっている。水資源を公平に管理する立場を維持するため、CRHC は州政府のイニシアチブにより設立され、委員会は州政府首相又は代表が委員長を務め、流域のステークホルダーによりメンバーが構成され、ANA は委員会のメンバーとして、委員会の活動をモニターする。

2014 年 5 月現在、AAA は 9 箇所設立されており、本年中に新たに 5 か所設立する予定であり、全国の 14 AAA が設立される。太平洋流域は AAA (I-V)、Amazon 流域は AAA (VI-XIII)、Titicaca 流域は AAA (XIV) が設立される。現在 AAA の事務所は概ね 50 人規模で運営されている。

ANA は、現時点で CRHC は 5 か所の流域（Caprina、Piura、Chira、Chancay Huaral 及び Tumbes）に設立済みである。

ANA は、水資源管理事業に関して、BM（US\$ 10.00 百万）、BID（US\$ 10.00 百万）融資によるプロジェクト「Water Resources Management Modernization Project」（2009 年 5 月 9 日～2015 年 6 月 30 日）を実施中である。プロジェクト実施には、BM・BID は関与せず、完全独立のプロジェクト実施機関（Unidad Ejectora 02 de ANA）を設けている。プロジェクトは国の水資源管理の改善を図る下記の 2 つのコンポーネントで構成している。

コンポーネント 1:

- (a) 新設された ANA のキャパシティビルディング及び水資源管理融資プロジェクトの策定、(b) 情報システムの構築、(c) 国の水質管理戦略の策定、(d) 新しい“Water Culture”の導入を図るプログラムの立ち上げにより、国レベルの水資源管理能力の改善を図る。

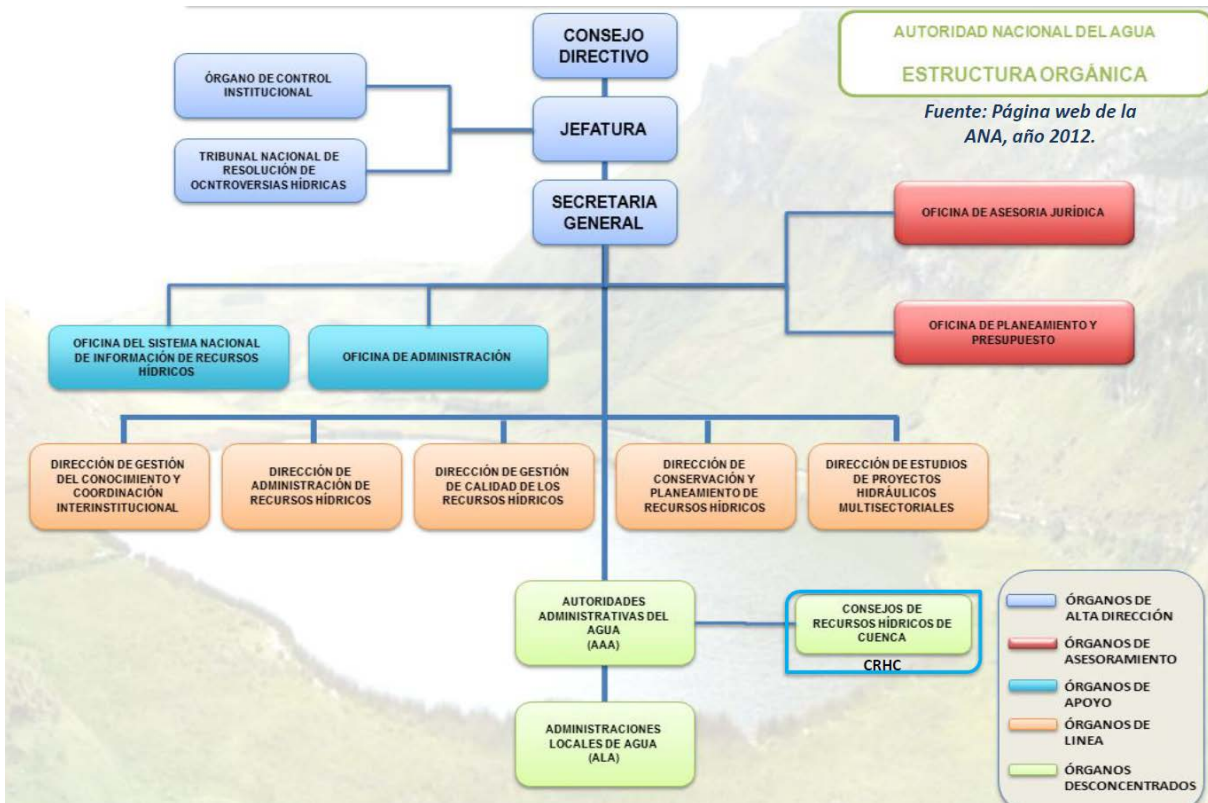
コンポーネント 2:

- (a) 選定したパイロット河川流域（例えば Chancay-Lambayaque, Chili, Ica Alto Pampas 又は他の流域）、(b) 他の 4 流域における統合、参加型の流域レベルの水資源管理の基礎の準備等の実施により、流域組織の設立、キャパシティビルディング及び早期運営により河川の水資源管理の改善を図る。

ANA は、GRD について、以前は、調査・解析・計画業務まで行い、工事実施については携わっていなかったが、2014 年 5 月 23 日以降は Executive Order No.006-2014-MINAGRI により流域水資源管理、GRD の実施に携われるようになった。したがって、災害リスク管理の設計・施工業務は、ANA 及び Regional Government が執り行うことになる。

現時点において MINAGRI-ANA は、GRD については調査・解析・計画業務まで行い、工事実施については携わっていない。設計・施工業務は、Regional Government または、MINAGRI を通じて Execution Unit が執り行っている。

以下に MINAGRI-ANA の組織図を図 3.2.10 として示す。

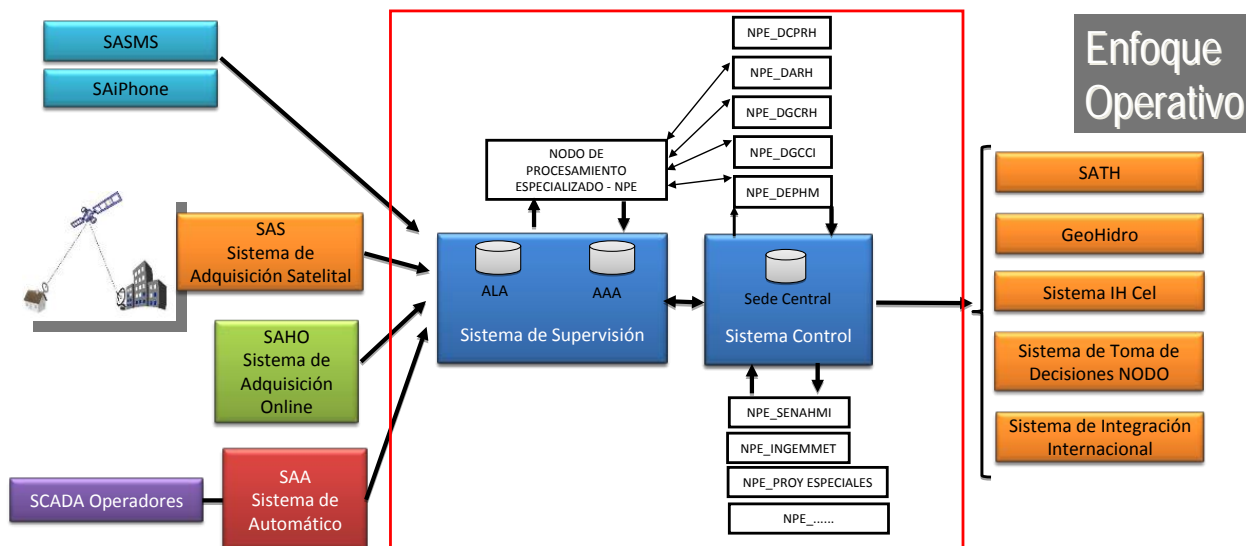


出典：ANA

図 3.2.10 MINAGRI-ANA の組織図

「国家災害リスク管理評議会」について、MINAGRI は常時参加しているが、ANA は洪水発生時に、PCM、INDECI や CENEPRED から要請があれば、協議会に参加している。

ANA は現在、11 河川（Chicama 川、Chancay 川、Lambayeque 川、Santa 川、Rimac 川、Chillon 川、Lurin 川、Cumbasa 川、Selva 川、Moche-Viru 川、Vilcanota 川）について、ハザードマップを作成済みであり、これらハザードマップは水理解析（HEC-RAS、HEC-GeoRAS）に基づいて作成されている。ハザードマップ等の治水情報を含めた統合水資源管理に関わる情報データベース SNIRH（Sistema Nacional de Informacion de Recursos Hidricos）を現在 ANA は構築中である。このシステムは、まずデータ測定及び収集があり、観測所、SINPAD、各セクター（SENAMHI、INGEMMET 等）やダム管理施設や浄水場等から情報が寄せられる。情報伝達方法としては、インターネット、GSM/GPRS、ラジオや観測所の情報伝達システム等があり、ANA 内にある情報制御センターに情報が集約され、センターでその情報を統計処理、評価、分析を行う。その後、情報を必要とする各セクターへの情報発信や、インターネット公開等を行う。SNIRH の概要図について以下に示す。



出典：ANA

図 3.2.11 SNIRH の概要図

この SNIRH は、早期予警報システムが設置されれば、その情報を追加できるような既に情報システム上の配慮がなされており、まだ具体的に計画されてはいないが、MINAGRI-ANA として早急に洪水・土石流災害に関する早期予警報システムを整備していきたいと考えている。

MINAGRI-ANA 本部の予算は、毎年約 \$/.3~5 百万程度であり、今年度は MEF の PPR068 を活用しており、それにより約 \$/.20 百万程度の予算が措置されている。この予算を使った主な活動は、MINAGRI-ANA 技術者の能力強化やトレーニングと、河床に堆積した土砂の浚渫である。

また、MINAGRI-ANA に所属しているスタッフは全体で 300 人程度、そのうち専門技術者は 50 人程度である。災害リスク管理（洪水制御）に関する調査、ハザードマップ作成及びそのための水理解析作業は、全て ANA の技術者 6~7 名で行っている。

3.2.10 農業灌漑省計画・予算室 (MINAGRI-OPP)

(1) 所掌

OPP は農業灌漑省の全体計画と予算を調整・管理している機関であり、計画については「Plan Bicentenario 2021」に基づいて CEPLAN とビジョンを作り、農業灌漑省セクタープランのとりまとめを行う。農業灌漑省内の各セクターと調整を行い、MEF に予算要求を行い、MEF が決めた年間予算について、農業灌漑省の各セクタープランと調整、予算配分を行い、全体を管理している。

OPP には「投資ユニット（投資評価等）」、「政策ユニット（国の政策、農業灌漑省の政策）」、「予算ユニット（予算評価、追跡等）」、「組織ユニット（ROF、組織編成等）」の 4 つのユニットが存在する。

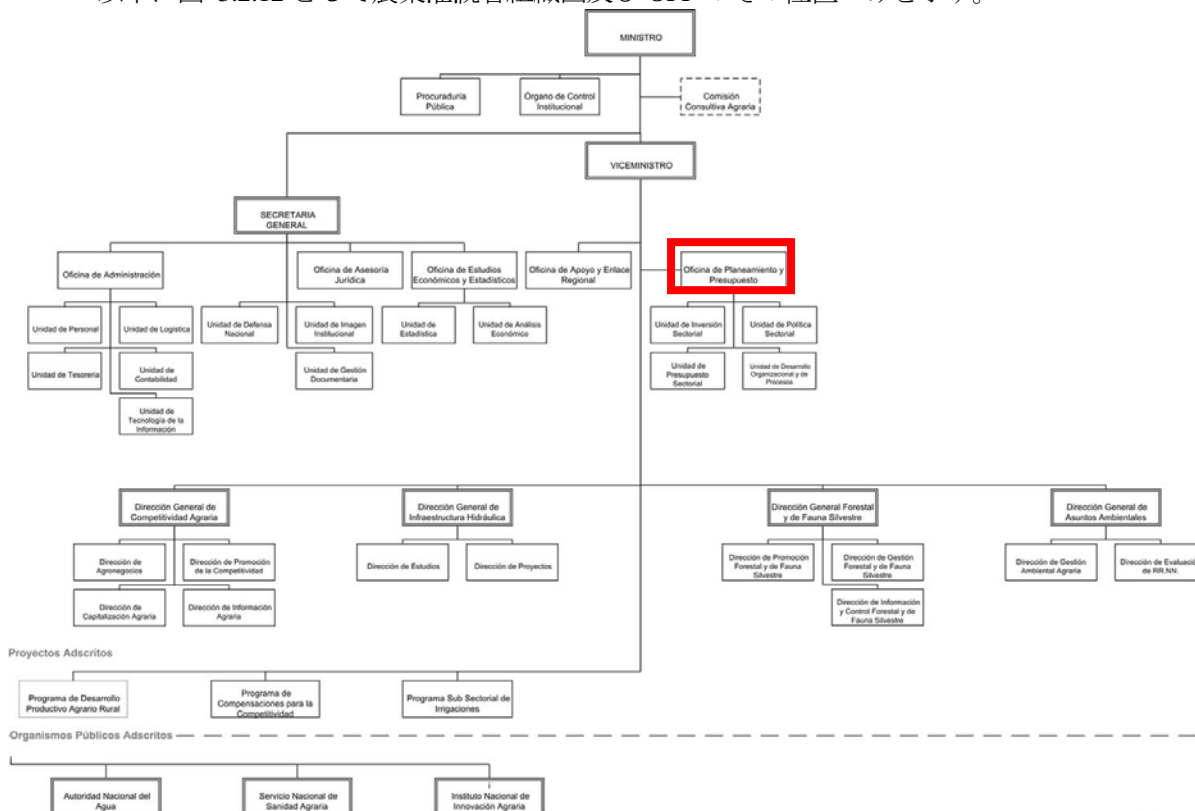
Ley N 29664 (2011) に基づき、農業灌漑省内で GRD について、とりまとめる部署が必要となり、全体計画・予算を担当する OPP が農業灌漑省の省令 (RM N 0126-2012-AG、modificado por RM

N 0369-2013-MINAGRI) に基づき GRD ワーキンググループの技術事務局 (Secretaria Tecnica) に任命された。Working Group は農業灌漑省の大臣を長に、各機関 (16 機関) の責任者で構成している。

現在の農業灌漑省大臣は GRD について、非常に理解があり、予算は各セクターが GRD を実施できるように配慮し、配分している。

(2) 組織体制

以下に図 3.2.12 として農業灌漑省組織図及び OPP のその位置づけを示す。



Ver. 23/11/2008

出典：MINAGRI

図 3.2.12 農業灌漑省組織図及び OPP の位置づけ

(3) 予算

OPP の今年度の予算は約 S/. 1 百万である。この予算はここ数年基本的に大きな変化はない。

(4) 人員体制

OPP の職員数は常時 60~70 名程度となっている。

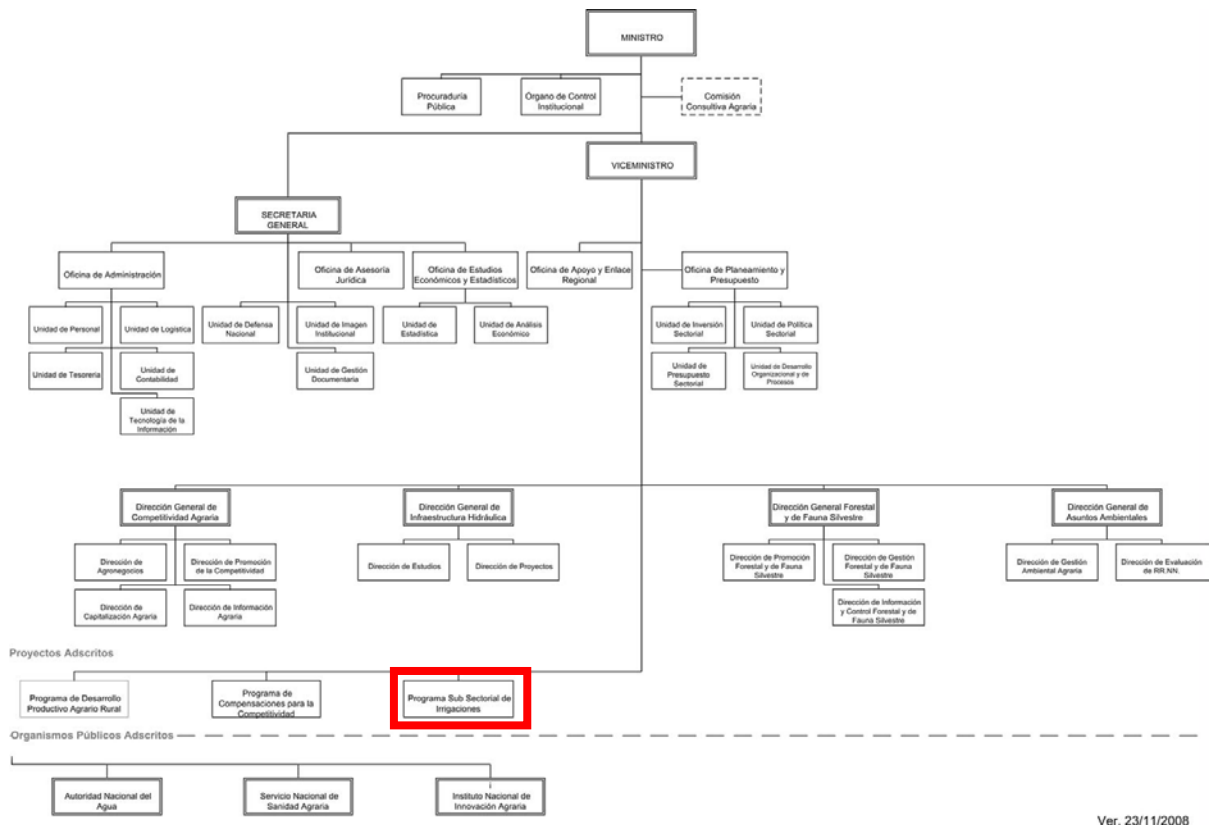
3.2.11 農業灌漑省灌漑サブセクター計画事務所 (MINAGRI-PSI)

農業灌漑省サブセクター計画事務所 (MINAGRI-PSI) は MINAGRI-OPP 及び MINAGRI-DGIAR (旧 DGIH) により承認された投資プロジェクトを実施する機関であり、農業灌漑省の投資プロジェクト以外は、主に JICA と BM のプロジェクトを担当している。MINAGRI-PSI の主な事業内容は以下の通り。

- 灌漑水路の建設、改良、リハビリ（施設の設計・施工管理を自前で行っている）
- 最新技術を利用した灌漑手法の実施
- 技術支援（水路所有者や水利組合に対して、メンテナンス方等について技術的アドバイス）
- PPR068 を利用した、GRD への対応
- 洪水対策（新たに加わる）

今まで河川の洪水対策を行った実績はないが、灌漑水路については、GRD を含め、計画・設計・施工・モニタリングを行ってきた実績がある。

MINAGRI-PSI の職員数は 182 名である。組織体制について、下図 3.2.13 に示す。



Ver. 23/11/2008

出典：MINAGRI

図 3.2.13 MINAGRI の組織図

MINAGRI-PSI の今年度の予算は約 S/. 9 百万であり、GRD に係る予算は全て PPR068 より割り当てられ、今年度は S/. 3 百万であった。(2014 年 5 月 9 日に制定された「Ley°30191 Ley que Establece Medidas para la Prevención, Mitigación y Adecuada Preparación para la Respuesta Ante Situaciones de Desastre」により追加予算が割り当てられ、約 S/. 60 百万が MINAGRI-PSI に追加される予定)

3.2.12 環境省 気象・水文国家サービス局 (MINAM-SENAMHI)

(1) 所掌

環境省 気象・水文国家サービス局 (Servicio Nacional de Meteorología y Hidrología: MINAM-SENAMHI) は、1969 年のその前身であるペルー国の気象・水文・農業気象を調査研究

する公的サービス機関としてその業務を開始し、1985年6月の政令であるDSN 005-85-AEによって現在の環境省の一下部機関である SENAMHI となった。

SENAMHI のミッション、ビジョン及び分掌は以下のとおりである。

MISION

ペルー国における国家的福祉、持続的開発と安全保障に貢献するために国家及び地球的規模の気候・大気モニタリングのための気象・水文・農業気象・環境に資するサービスを提供する。

VISION

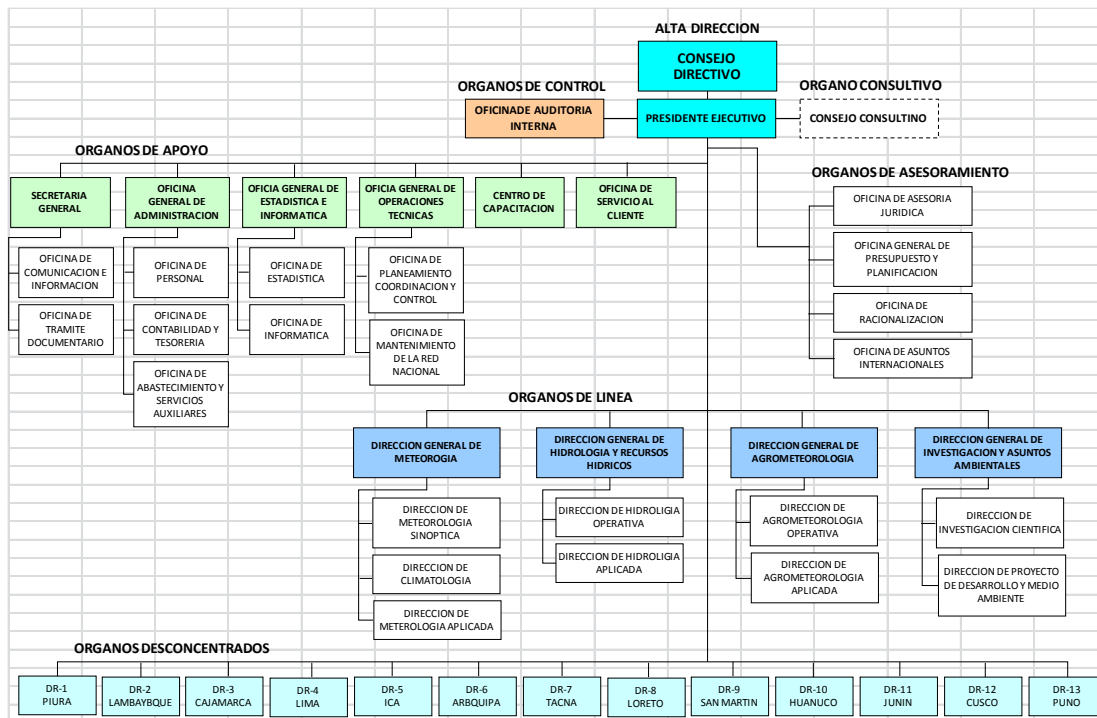
防衛計画と持続的経済開発策定とそのサービスを行うため、先進的技術と人的資源により気象・水文・農業気象・環境分野の高度な研究機関となる。

分掌

- 気象・水文・農業気象・環境に関する測定点のデータ収集・加工・情報管理
- 国家若しくは海外の機関によって実施された技術的調査の推進、管理及び自らの実施
- 科学的及び技術的情報の公表
- 国家及び国防に関する必要性に基づく調査の実施
- 大気環境の科学的調査・プロジェクトへの参加
- 気象・水文局（観測点）ネットワークの管理・維持・運営
- 気象予報・全球大気監視（WMO-GAW）の開発
- 社会経済開発の支援に関する公的・私的研究機関への技術的助言
- 気象・水文・環境に関するアーカイブ（データベース）の開発と管理
- 国家的・国際的な公的・私的研究機関との技術協力の締結
- 気象・水文・環境に関するシステム・機器の調整・管理の証明書の交付
- WMO 関連活動へのペルー代表としての活動

(2) 組織体制

SENAMHI は、以下の図 3.2.14 に示すように、4つの技術部門（局）と6つの管理部局及び13の地方局を有する。



出典：SENAMHI

図 3.2.14 SENAMHI の組織図

(3) 予算

以下に SENAMHI の過去 5 年間の予算を示す。

表 3.2.6 SENAMHI の年間予算と支出(2009-2013)

ASIGNACIONES GENERICAS	En Nuevos Soles														
	2009			2010			2011			2012			2013		
	PRESUPUESTO	EJECUCION	% Avance	PRESUPUESTO	EJECUCION	% Avance	PRESUPUESTO	EJECUCION	% Avance	PRESUPUESTO	EJECUCION	% Avance	PRESUPUESTO	EJECUCION	% Avance
1.- PERS. Y OB.SOC.	16 761 972	16 577 862	99	16 657 905	16 497 012	99	16 831 084	16 820 336	100	18 112 690	17 353 799	96	18 129 401	17 653 985	97
2.- OBLIG. PREVIS.	1 835 334	1 806 024	98	1 847 997	1 727 211	93	1 880 900	1 747 678	93	1 916 100	1 791 459	93	1 951 000	1 806 066	93
3.- BIENES Y SERVICIO	2 520 262	2 518 889	100	5 898 052	5 081 475	86	6 032 176	5 868 529	97	8 163 352	6 688 205	82	12 815 108	10 640 655	83
4.- DONAC. Y TRANSF.										260 654	260 654	100			
5.- OTROS GASTOS	54 704	51 912	95	245 237	226 380	92	177 300	168 526	95	77 004	63 987	83	511 643	469 967	92
GASTO CORRIENTE	21 172 272	20 954 687	99	24 649 191	23 532 078	95	24 921 460	24 605 069	99	28 529 800	26 158 104	92	33 407 152	30 570 673	92
6.- ADQ.ACT.NO FIN.	4 355 222	4 349 169	100	4 633 469	3 818 869	82	4 030 065	3 934 543	98	9 074 121	6 130 528	68	14 952 834	12 633 771	84
GASTO DE CAPITAL	4 355 222	4 349 169	100	4 633 469	3 818 869	82	4 030 065	3 934 543	98	9 074 121	6 130 528	68	14 952 834	12 633 771	84
TOTAL PLIEGO	25 527 494	25 303 856	99	29 282 660	27 350 947	93	28 951 525	28 539 612	99	37 603 921	32 288 632	86	48 359 986	43 204 444	89

出典：SENAMHI アンケート回答書

上記のように 2012 年から大きく予算が伸びている。これは PP068 等の予算枠を利用した、児童気象観測所 (AWS) の増設等により、気象観測強化資機材 (時間雨量の測定) 調達が増えたためである。

(4) 人員体制

SENAMHI は組織全体で約 1,000 名の職員が在籍している。WMO の基準の Class-1 相当である気象予報やその他の水文・気象の高度な判断ができる職員数は、気象部に 25 名、水文部に 15 名、その他の部署に 11 名の全体で 51 名であり、これらの職員が中心となって SENAMHI を運営している。

3.2.13 環境省 地球物理庁 (MINAM-IGP)

(1) 所掌

IGP は地球物理に関する各分野の研究を取り扱っており、地震、津波、火山以外、大気圏も研究している。防災は、研究分野の一部であり、**Hazard** と **Vulnerability** を研究している。**SINAGERD** の中では、リスク評価を担当している。

IGP はペルー全国の地震観測網を持っている。全部で 50 の観測所があり、そのうち 18 か所は衛星通信、25 か所はインターネット、その他 7 か所である。火山については、12~14 の山を対象にモニタリングをしており、そのうち 3 つが活動的である。

IGP は地震観測から震源とマグニチュードを計算し、M4.0 以上なら、各省庁に通知する。M7.0 以上であれば、津波の可能性があり、DHN に通知する。それと同時にラジオプログラム RPP を通じて、津波の可能性を放送する。DHN が津波高さや、到達時間などを INDECI に連絡、INDECI が警報を発信する。その他、INDECI が沿岸にサイレンを 2km 間隔で設置する予定であり、予算が確定している。

CENEPRED のリスク評価においては、IGP は地震ハザードがメイン、CISMID は構造物の脆弱性がメインの担当である。

耐震設計基準のハザードマップは 1993 年に IGP が作成したものである。現在新しいハザードマップを作成済で、ハザードマップを更新する予定である。

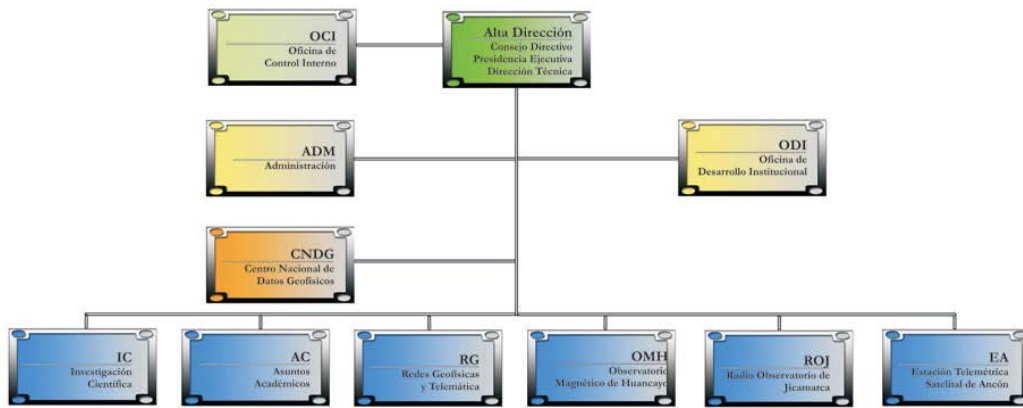
また、IGP はペルー全国の地震動マイクロゾーニングを実施した。地盤の影響は微動観測で評価した。現在 IGP には 20 か所の加速度計があり、それに 170 か所を追加する。設置場所などの検討をしている。

IGP は DHN、SENAMHI、INDECI、ANA などと共同でエル・ニーニョのミッションがある。それは、各国際機関 (NOAA、JAMSTEC) の結果を利用して、ペルー沿岸に対して、1 ヶ月以前のデータを用いて、その後数か月の予報を行うことである。83-84 年、97-98 年に大規模なエル・ニーニョが発生し、500 年に一度の被害をもたらした。

気候変動については、ペルー国内を見ており、今後地方ごとにどのような気候変動が発生するかを検討している。Huancayo で気流、雲などを観測するパイロットプロジェクトがあり、観測レーダーを購入する予定である。また、ANA と共同で Selva の長期予報の研究プロジェクトがある。

(2) 組織体制

IGP の組織体制は、次の図 3.2.15 の通りである。分散型の組織となっている。



出典： IGP

図 3.2.15 IGP の組織図

(3) 予算

IGP パンフレット (Memoria Institucional 2012) によると、2012 年の予算立案時で約 S/. 8.47 百万であり、実績で S/. 10.7 百万となっている。

(4) 人員体制

IGP パンフレット (Memoria Institucional 2012) によると、2012 年時で、スタッフ 77 名、CAS75 名、他 66 名となっている。

3.2.14 住宅建設上下水道省 国家建設局 (MVCS-DNC)

(1) 所掌

住宅建設上下水道省国家建設局(DNC)は住宅と上下水道の建設を担当する。DNC は次官室下に組織され、リスク管理と防災に関する活動は主に 2 つあり、1 つは PPR068 プログラム (Programa Presupuestal 068” Reducción de la Vulnerabilidad y Atención de emergencias por Desastres) に参加すること、もう 1 つは、建設関係の基準を作ることである。PPR068 について活動内容を表 3.2.7、表 3.2.8 に示す。

表 3.2.8 に示されるノルマ Norma E.030 は耐震基準であり、今年 3 月に新たに改訂された。新しい基準には病院施設を強化するための免震構造を規定する条項が追加された。保健省のプロジェクトで 1,800 箇所の病院を作る予定があり適用される予定である。一方、表には示されていないがノルマ Norma E.070 はレンガ造住宅に耐震性能を持たせる建設方法を規定するものである。その他、Lima 旧市街地区の歴史的建造物の耐震性について規定するノルマ Norma GE.040 が議論中であり、INDECI、文化庁、Lima 市、建築協会、SENCICO、受益者(建物のオーナー)等が議論に参加している。

上述したように DNC は法律案を作成する機関であり、建物を審査して許認可を出すのは、地方自治体である。既存の建物の補強について、現状では基準がなく、今後 DNC が作る予定である。現状は、既存住宅の 70% が許認可を受けていない、自分達で作ったインフォーマルな住宅で

ある。つまり、数多くの住民が地震に対して脆弱な住宅環境におかれているということを意味し、加えて、多くの脆弱な住宅は、立地条件も悪く、土砂崩れの恐れのあるところに位置している。

現在、移転法 (Ley 29869) という法律があり、土砂災害や洪水のある危険地域の移転を促進している。また、既存住宅の耐震補強を促進するため、補強コストに対して S/. 6,000 を補助する施策がある。今後はこの S/. 6,000 を引き上げる予定がある。ただし、S/. 6,000 の補助金は、危険地域に立地する住宅は対象外としており、移転対象としている。なお、2007 年の Pisco 地震の被災者への手当も S/. 6,000 であったが、上記施策はこれとは別のものである。

DNC では CENEPRED の協力を得て、地方自治体及び住民に対して、ワークショップ等を実施したことがある。地方自治体では、Ica と Lima 市の町役場を対象とした。ワークショップでは、建設関係の専門家を同行させ、住宅を補強する際、レンガ造、コンクリート造のそれぞれの補強方法を明記したマニュアルを配布した。マニュアルは専門家でなくてもわかるように、わかりやすい内容に工夫をした。

表 3.2.7 MVCS-DNC の活動 (実績)

PROCUCT	ACTIVITY	内容
3000175 Promocion de la Construccion de Viviendas y Edeficaciones Seguras	5001599 Difusion y capacitacion sobre la normative para las edificaciones en la comunidad en general	建物のリスクやハザード、脆弱性を考えるワークショップ活動 ICA、HUANCAVELICA、LIMA の District で実施。 年間予算 S/. 160,000.00
3000175 Prpmocion de la Construccion de Viviendas y Edificacioones	5001600. Formulacion de instrumentos tecnicos y normativos sobre sistemas constructivos seguros	全国的な災害リスクを特定し、算定し、軽減するのに役立つ技術上、行政上の基準を設定するため基準やガイドラインやマニュアルを作るための活動。 開発されたガイドライン 1. レンガ造住宅を補修するためのリスト作成 2. アドベ住宅を補修するためのリスト作成 3. 室内温度あげるための建設ソリューション開発 年間予算 S/. 50,000.00

出典：調査団作成

表 3.2.8 MVCS-DNC の活動 (実施中、予定)

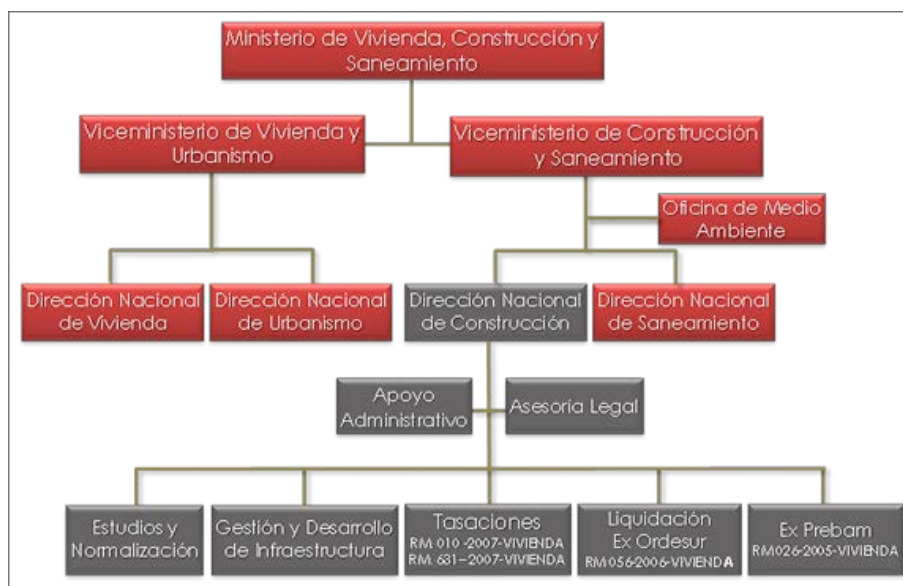
PROCUCT	ACTIVITY	内容
33000450. ENTIDADES PUBLICAS CON GESTION DE RIESGO DE DESASTRE EN SUS PROCESOS DE PLANIVICACION Y DADMINISTRACION PARA EL DESARROLLO	5004280. Disefio Sismorresistente (Aisladores y Dispadores Sismicos)	耐震基準 E.030 の開発 技術委員会 (MINSa, GCAQ, CDV, POSTENSA, CIP, CAPECP, FIC-UNI PUCP. PRISMA, CISMID-UNI and CENEPRED.) Norma GE.040 Use and Maintenance (Shoring Structures) の開発 技術委員会 (INDECI, MC, CAP, SGDC MML, MML GDU, CIP, SENCICO, CAPECO, Deneficencia, CENEPRED.) 年間予算 S/. 50,000.00
3000562. MUNICIPIOS PROMUEVEN LA ADECUADA OCUPACION Y USO DEL TERRITORIO FRENTE AL RIESGO DE DESASTERES	5004270. Fortalecimiento de capacidades a funcionarios y poblacion en emision de licencias y cumplimiento de las normas tecnicas para el desarrollo de edificaciones seguras.	2014 年 地方政府の能力強化、技術基準の実施と普及、安全な地区に適切な材料・方法で家を建てることに関するワークショップ 6 回の実施。 Ica, Arequipa, Lima (02), Moquegua and Tacna で実施予定。 2015 年 Activity 5004280 で開発した基準の普及を含む 6 地

PROCUCT	ACTIVITY	内容
		域でのワークショップの実施 年間予算 S/. 160,000.00
	5004271 Desarrollo de tecnologías constructivas y prototipos de edificaciones seguras	2014 年 既存住宅の補強と安全な住宅が氾濫や極端な気温がひきおこす自然災害を低減するのを助けるというパイロット事業の実施。 2015 年 安全な家を建設するか既存の家を使い続けるかという選択肢の開発、2013 年と 2014 年の結果の活用 年間予算 S/. 900,000.00

出典：調査団作成

(2) 組織体制

DNC が住宅建設上下水道省(MVCS)内での位置と組織構成を図 3.2.16 に示す。



出典：DNC, <http://www.vivienda.gob.pe/dnc/organigrama.aspx>

図 3.2.16 国家建設局(DNC)の組織図

(3) 予算・人員体制

DNC の予算は各年度で実施するプログラム・プロジェクトで配分され年度ごとに変化するが、3 つの事務所 (Ica, Huancavelica, Lima) のプロジェクト・プログラム等の予算を含まない事務運営費は S/. 160,000 である。

3.2.15 住宅建設上下水道省 国立建設技術訓練センター (MVCS-SENCICO)

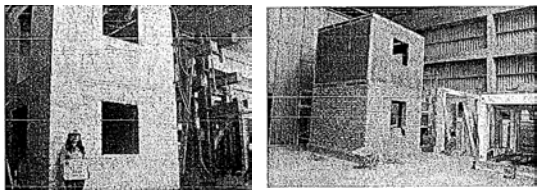

(1) 所掌

SENCICO では、建設関係人材の育成及び建設全般の基準の作成がメインの業務である。新しい基準の提案、基準改訂の提案をするのが SENCICO の役割であり、それを法律にするのが DNC である。建築基準を更新するための研究もしている。SENCICO の活動内容について、表 3.2.9、表 3.2.10 に示す。

既存住宅の補強については、SENCICO が建築基準に盛り込むべきと考えている。それについ

て、専門家により議論が行われ、強制力を持つことについて様々な反対意見があったとの事であるが、最終的に政府の強い意向で盛り込む可能性が高い。具体的な補強方法についての研究が昨年から実施されており、今年、実験を行う予定である。津波に耐えられる建物を作るためのマニュアルやガイドラインを作成する予定がある。SENCICO により作られたマニュアルについて表 3.2.11 に示す。

表 3.2.9 MVCS-SENCICO の活動 (実績)

活動名称	目的及び概算費用	活動及び成果
CONSTRUCCIONES MIXTAS DE ADOBE Y QUINCHA	<ul style="list-style-type: none"> 2 つのレベルでアドベ・quincha 合成建築物の挙動の評価とその使用のための技術提案 概算費用：S/90,000 	<ul style="list-style-type: none"> カトリカ大学での 2 つの実物大モデルでの振動台実験を実施した (ケース 1: アドベ、ケース 2: quincha)。 quincha は、アドベ建築を保護して、地震動を和らげ、消散させる結果が得られた。 
CAPACITACION Y DIFUSION DE LA TECNOLOGIA MEJORADA DE ADOBE EN REGIONES SEMIRURALES DE LIMA. Contato SENCICO-JICA	<ul style="list-style-type: none"> Lima の貧困地域における地震に対してより安全で、健全かつ機能的、耐久性のあるアドベ住宅建設のための能力開発 SENCICO-JICA プロジェクト 概算費用 S/.200,000 	<ul style="list-style-type: none"> Pacarán 地区と Lunahuaná 地区において、設計と住宅建設のための技術的仕様書を開発した。開発にあたっては、対象地区の気候条件、文化的条件、地質条件等を考慮した。 モデル住宅の技術書を作成した。Pacarán 地区においては、それぞれ約 80m² の住宅建設プロジェクトを提案した。1 つは改良されたアドベ住宅、もう一つは、quincha のプレハブである。Lunahuaná 地区においては、改良されたアドベ住宅モデルが開発された。また、20 人が参加した改良アドベ建設の建設を通じて、改良されたアドベ住宅についてトレーニングプログラムを開発した。 <p>成果</p> <ul style="list-style-type: none"> 3 つのモデル住宅の建設 BASON 保健制度の建設トレーニング (22 人がトレーニングを受けた) 改良されたキッチンの建設と導入トレーニング (22 人がトレーニングを受けた) 
ESTUDIO DE LA VULNERABILIDAD DE VIVIENDAS DE ALBANILERIA DE LADRILLO DE ARCILLA	<ul style="list-style-type: none"> 様々な地域の世帯の建築的、構造的な建設特性から作られた建設に対する技術的な形式の普及を通じた、ノンエンジニアド粘土性ブ 	<ul style="list-style-type: none"> Chiclayo, Trujillo, Ica and Mollendo (海岸地区) locations, Cajamarca, Huaraz, Cusco and Arequipa (高地地区) の 240 世帯の情報収集 レンガ造住宅の建設と維持管理 カトリカ大学からの出版物「CONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF


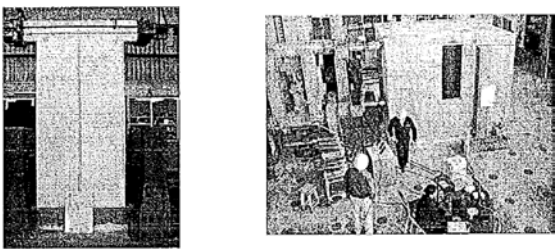
活動名称	目的及び概算費用	活動及び成果
	<p>ロックレンガ造住宅の脆弱性軽減への貢献</p> <ul style="list-style-type: none"> 概算費用 S/80,000 	<p>MASONRY HOUSING, for masons and master builders – Jorge Marcial Blondet]</p> 
<p>Desarrollo de propuesta de sistema de tapial reforzado</p>	<ul style="list-style-type: none"> 土中水分に応じた土構造の耐久性と地震動応答の能力を改善する地元材料の使用を優先した、地震補強された泥壁の選択肢を開発すること。 概算費用 S/80,000 	<ul style="list-style-type: none"> 誤った伝統的土壁システムと土壁の伝統的システムのパフォーマンスを改善するための提案された構造解の検討 土壁システムの改良案を有効とするための構造的な試験の定義と実行 非伝統的な建築システムとしての許可をするための土壁建設システムの改良の技術情報の準備
<p>DESARROLLO Y APLICACIONES PILOTO DEL FERROCEMENTO EN LA CONSTRUCCION DE VIVIENDAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> 地震リスクが高い地区において、緊急時に適用されうる恒久住宅建設に対しても十分な、低コスト住宅のために、ferro コンクリートを適用するプロジェクトのために技術的な仕様を定義すること。 概算費用 S/90,000 	<ul style="list-style-type: none"> それぞれ4つの組のパネルからなる 0.15m の厚さのサンプルの壁が作られた。最初の壁は、0.025m の厚さの壁、そして二番目の壁は、0.03m のパネルで作られた。十分なせん断と曲げ地震力を考慮した外力で、側面の繰り返し加重試験が実施された。 同様に、静的側面の荷重試験が、0.025m 厚の ferro コンクリート 2 重パネルからなる実物大のモジュールで実施された。繰り返し加重試験のパフォーマンスは、適切な様子だった。屋根に対しては、0.025m 厚の ferro コンクリート C パネルが使われた。実物大パネルモジュールの側面壁と軽量パネルが、0.90m 高の窓の敷居として使われた。モジュールテストは、側面の単調な破壊に至るまでの加重の適用から構成された。 この検討は、鉄筋コンクリートで使われるようなものと同様に、設計のための予備式を提案したものである。 

表 3.2.10 MVCS-SENCICO の活動（実施中、予定）

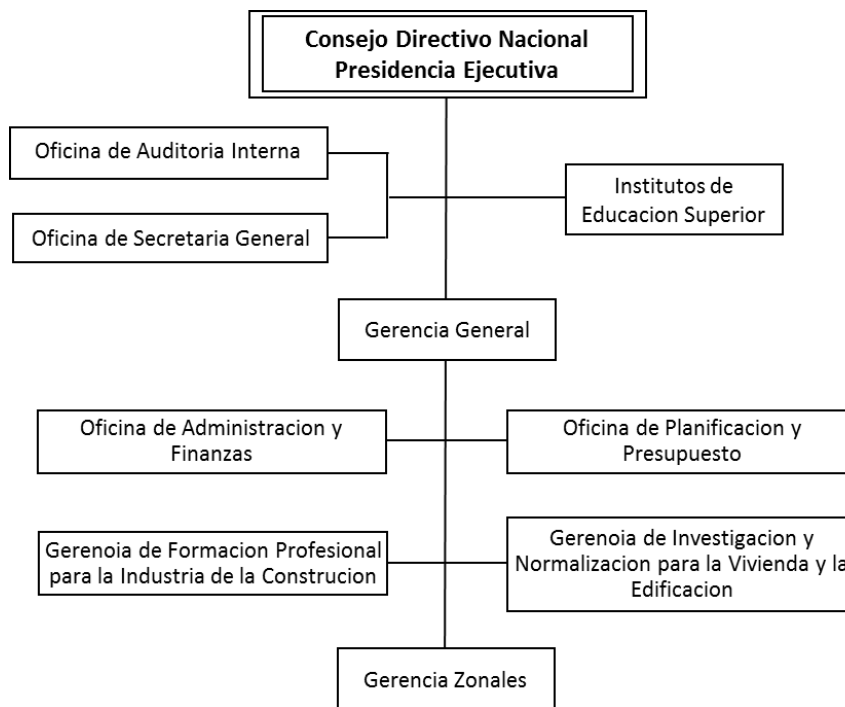
活動名称	目的及び概算費用	活動及び成果
Estudio orientados a la estimacion del Impacto de la vulnerabilidad sismica de viviendas populares en la costa central del Peru	<p>Sub Project1 : 典型的な住宅の準備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1つの地震発生に対する破壊レベルを反映するための、中央の海岸部で典型的・代表的な住宅建築のプロジェクトを作ること。 <p>Sub Project2 : 代表的な20の地震記録の選定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・いくつかの検討やプロジェクトを助ける世界の主要な地震から違う種類の土質で地震記録のデータベースから得て、最低20の人工的な加速度記録を作ること。 ・概算費用 S/.100,000 	<p>Sub Project 1</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Costa 地域の代表的かつ典型的なレンガ造住宅、インフォーマルなレンガ造り住宅の建設方法に基づく実験のための壁の作成 <p>Sub Project2</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Universidad Nacional de Ingeniería と SENCICO の協力の下、実験の入力地震動として地震動特性が違う20個の地震動波形の作成。 <p>Sub Project3</p> <p>2014年実施中。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実物大のインフォーマルなレンガ造り住宅構造壁のせん断試験。
Diserio e Implementacion de Redd de Acelerografos	<ul style="list-style-type: none"> ・他の機関により実施されたネットワークより提供された情報に追加情報を付与するため、SENCICO の事務所があるところに整備された加速度計ネットワークを通して、Tacna, Arequipa, Piura, Trujillo, Lima 地区で起こった地震動を記録する。これにより、地震とその効果に関する政策立案と研究検討を可能とする。 ・概算費用 S/.380,000 	<p>実施中の活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Lima, Arequipa, Piura, Trujillo Ica において、加速度計の導入を実施中。
Determinacion del pellgro simico en el territorio nacional.	<ul style="list-style-type: none"> ・NTE030 の耐震設計基準に含まれる国家の地震ゾーンングマップを更新できるようにするため、0.01~2s の構造物周期より2,3,4,5% 少ない <i>seudoacelormativo</i> スペクトルモデルを開発する。 ・概算費用 S/.120,000 	<p>実施中の活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Zer Geosystem Company の参加を通して、検討は実施されてきている。検討のほう本論枠組は、2013年に提案された。検討の完了は、2014年5月に予定されている。
Analisis y diserio de estructuras de evacuacion vertical resistentes a sismos y tsunamis.	<ul style="list-style-type: none"> ・地震と津波対抗しうる特別な建物設計の開発 ・概算費用 S/.35,000 	<p>実施中の活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・建築設計の状況は、地震と津波の影響を検討しているところである。ペルーの沿岸における建築物のケースにおいて考えるべき基準は提案されている。

表 3.2.11 建築物のマニュアル

法律	概要
Servicio Nacional de Capacitacion para la Industria de la Construction (SENCICO)	SENCICO が作成している組積造建築物の建設現場作業員向けのマニュアル。このマニュアルでは、ペルーの組積造基準である”Norma Técnica E.070 Albañilería”に基づいた適正な施工方法について、わかりやすく写真や図を添付して解説されている。
JICA-perú、”manual de construcción en adobe con tecnología mejorado”, 2007	低コスト耐震住宅技術普及プロジェクトで JICA が作った耐震対策のマニュアル。プロジェクト後、冊子 (CONSTRUYENDO CON ADOBE MEJORADO) になって配布されたほか、マニュアルとして SENCICO でも使われている。また、国家ガイドライン (Norma Técnica 080) にもなっている。
CONSTRUYENDO CON ADOBE MEJORADO (SENCICO)	アドベ住宅建設方法をわかりやすく解説したマニュアル
Manual de Construcciones Sismorresistentes en Adobe Tecnología de Geomalla (SENCICO)	ドイツ GTZ の協力により開発された、GeoGrid でを壁をまき補強して家を建てる技術について解説したマニュアル

(2) 組織体制

SENCICO の組織体制を図 3.2.17 に示す。また、SENCICO は全国に 16 箇所の支局を持っている。



出典： SENCICO, <http://www.sencico.gob.pe/organigrama.html>

図 3.2.17 国立建設技術訓練センター(SENCICO)の組織図

(3) 予算

SENCICO は教育機関でもあることから、予算は住宅建設上下水道省、教育省及び建設協会からの予算で構成されている。2011 年の予算額は S/. 117,629,139、2012 年の予算額は S/. 175,979,728 である。

3.2.16 ペルー海軍・水利航行局（DHN）

(1) 所掌

DHN は、水路及び航海に関連する調査研究・技術開発・海図作成等を行う技術機関である。

DHN は、防災においては津波とエルニーニョの調査を担当している。ペルーにおいて潮位計を用いた観測をしており（図 3.2.18）、国家津波警報センター（CNAT, Centro Nacional de Alerta de Tsunamis）を DHN の中に設置している。ペルーでは、DHN が津波予警報を発表できる唯一の機関である。大統領令で指定を受けており、国際機関の中での津波分野のペルー代表でもある。津波警報に関しては、IGP 及び INDECI と連携して作業している。



出典：DHN TSUNAMIS

図 3.2.18 ペルー国における潮位観測所位置図

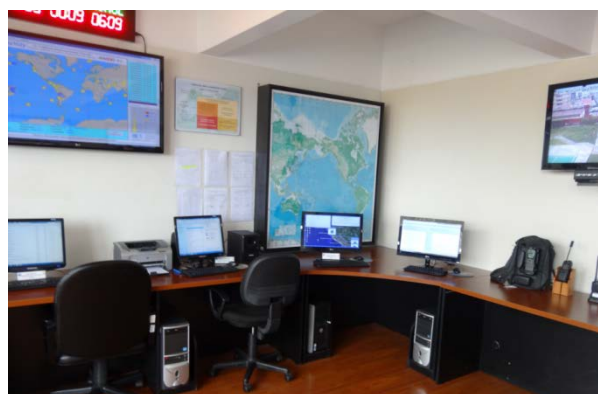
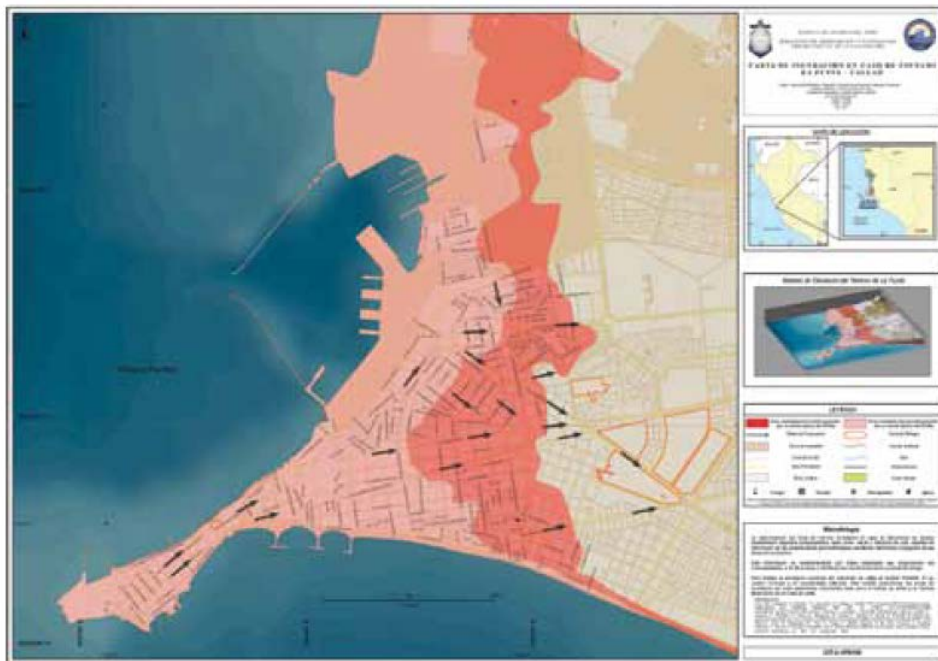


図 3.2.19 国家津波警報センター（CNAT, Centro Nacional de Alerta de Tsunamis）

また、DHN は、20 年前から津波の浸水マップを作成しており、年々アップデートしている。これまで、浸水マップは DHN 内部用に作成し活用してきたが、これからは、IGP, INDECI と共有し、さらに改良が図られる予定である。

INDECI, COEN と DHN の役割分担については、INDECI, COEN はすべての災害を対象としたものであり、DHN は災害の中で津波に関する情報収集の役割を担っている。DHN の津波観測情報は、すべて INDECI に集約されることになっている。

上述したように、繰り返し発生する津波に備えて、DHN が全国沿岸のハザードマップを作っている。津波ハザードマップは2つのシナリオ地震（M8.5 規模と M9.0 の規模）を想定して作成されており、断層は全国の主要都市をカバーするように設定されている。津波ハザードマップの例を以下に示す。津波ハザードマップはペルーの 80 箇所分を既に作っている。



出典：DHN TSUNAMIS

図 3.2.20 津波ハザードマップ

また、DHN では、早期予警報システムを整備している。概要は次の通りである。

近地津波の場合、IGP が地震観測を行い、地震のパラメータを DHN に連絡する。そのパラメータを使って DHN が計算して津波の高さと到達時間の情報を INDECI に連絡し、INDECI が住民に公表する。その後、DHN も WEB ページで津波観測情報を公開する。

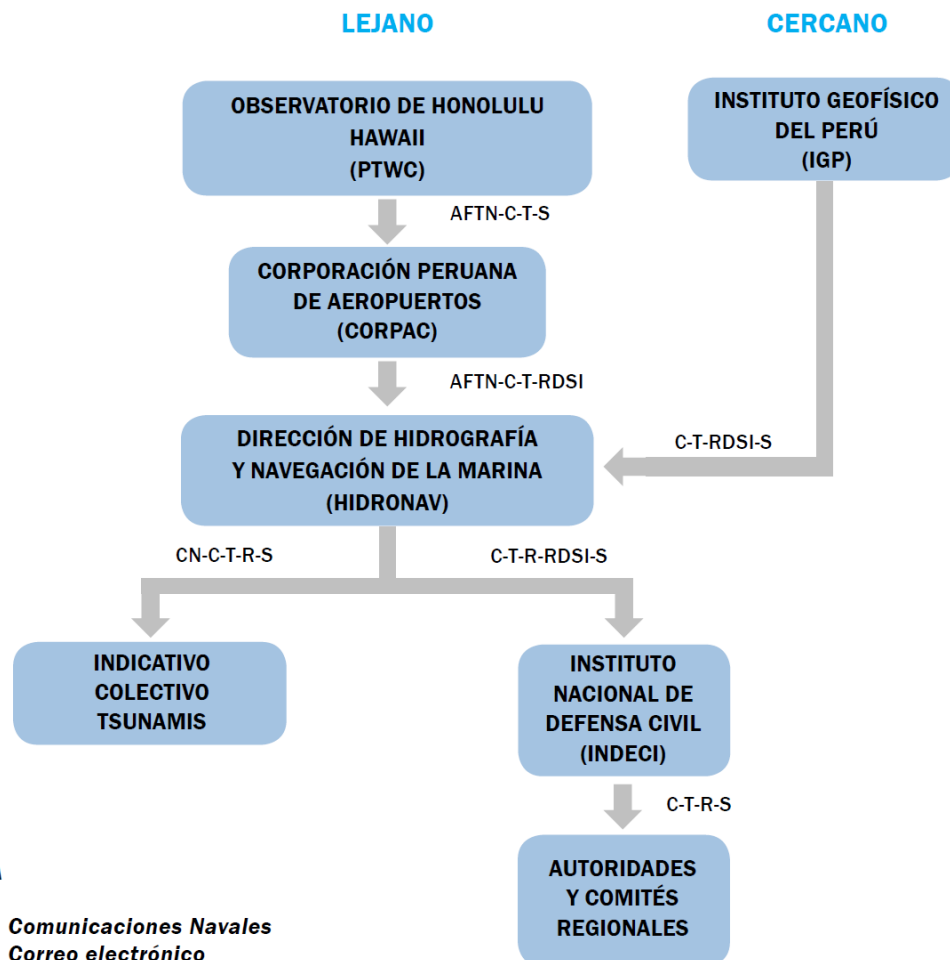
遠地津波の場合、様々な国際機関から情報を得て、津波の高さを分析する。

近地津波の場合の、津波警報発表までの所要時間は、それぞれ最大で、IGP で 10 分、DHN で 10 分となっており、20 分で INDECI が津波警報を発信する。

津波の高さと到達時間を予測するシステムは、日本の技術を使って、20 年前から作成してきたものである。デジタル海底地形を用いて東北大学が開発したモデルで津波の伝播逆上計算を行っている。断層モデルとしては、ペルーの全沿岸に 50km×50km の断層を想定して津波計算を

実施し、データベース化している。ペルー沿岸だけでなく、北米も含む広域の想定も行ってデータベース化しており、地震規模に応じて組み合わせて沿岸の津波高さと到達時間を数分で算出できるようになっている。

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA INFORMACIÓN RECIBIDA PARA EVENTOS TSUNAMI DE ORIGEN:



LEYENDA

- CN** = Comunicaciones Navales
- C** = Correo electrónico
- T** = Teléfono
- RDSI** = Red Digital de Servicio Integrado
- R** = Radio
- AFTN** = Aeronautical Fixed Telecommunication Network
- S** = Teléfono Satelital

出典：DHN TSUNAMIS

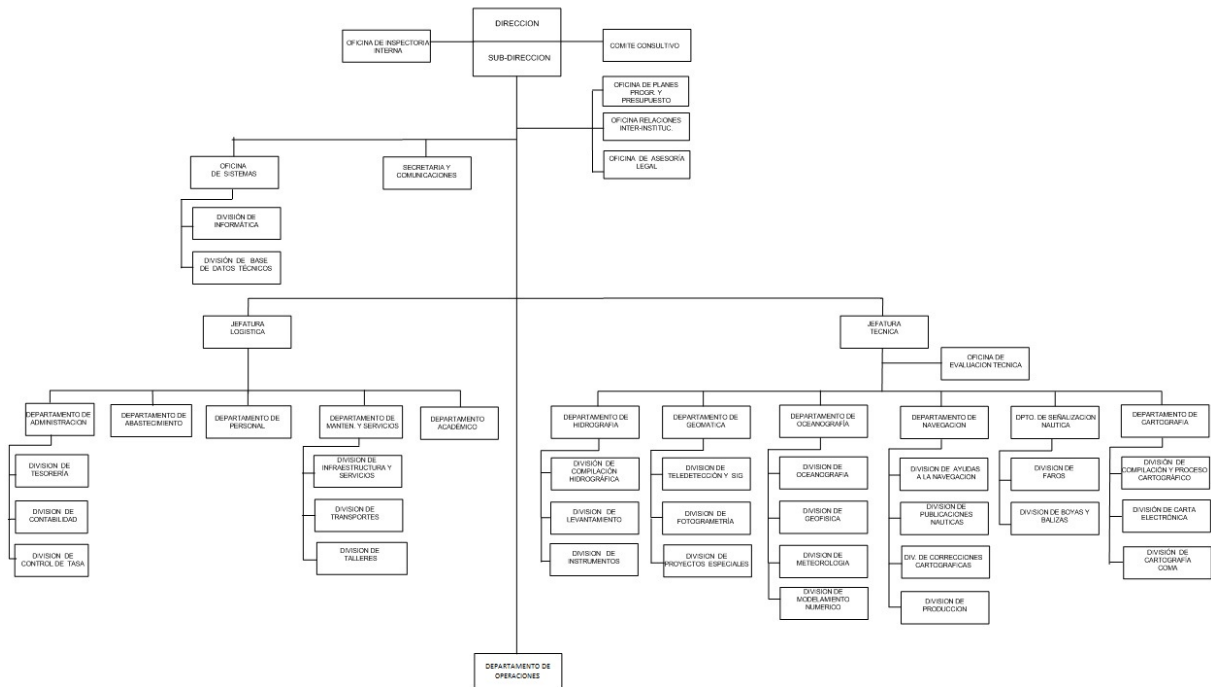
図 3.2.21 津波警報システム

(2) 組織体制

技術本部、供給管理本部の2つの本部と総務部門で構成され、職員数は約200名を擁する。

DHNの組織図を以下に示す。

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DE LA DIRECCIÓN DE HIDROGRAFÍA Y NAVEGACIÓN



出典： DHN Web Page <https://www.dhn.mil.pe/index.asp?pag=organigrama>

図 3.2.22 ペルー海軍・水利航行部 (DHN) の組織図

(3) 人員体制

DHNは関連下部組織を含め、全体で500人の組織であり、そのうち、40人が津波の予警報を担当している。そのうち30人はシフトを組み、常時、監視体制をとっている。30人の中には軍人でない人も含まれる。

潮位観測・津波観測を担当する地球物理課は、技術本部海洋部に置かれ、3人の技術職員が所属している。技術職員は電子技術者（1名）と潮位解析担当（2名）がおり、電子技術者は、潮位計のハード・ソフト管理、データ通信、収集表示プログラム管理、地点登録管理等を担当し、潮位解析技術者は潮位データの監視・データ処理・解析を行うとともに、津波解析や津波予測を担当している。潮位解析技術者のうち1名は2010年に東北大学に留学し、津波予測や津波浸水予測に関する約2ヶ月間の技術研修を受講している。

潮位計測に係わる維持管理体制は良好であり、定期的に分析や機材の点検が行われている。

3.2.17 日本ペルー地震防災センター (CISMID)

(1) 所掌

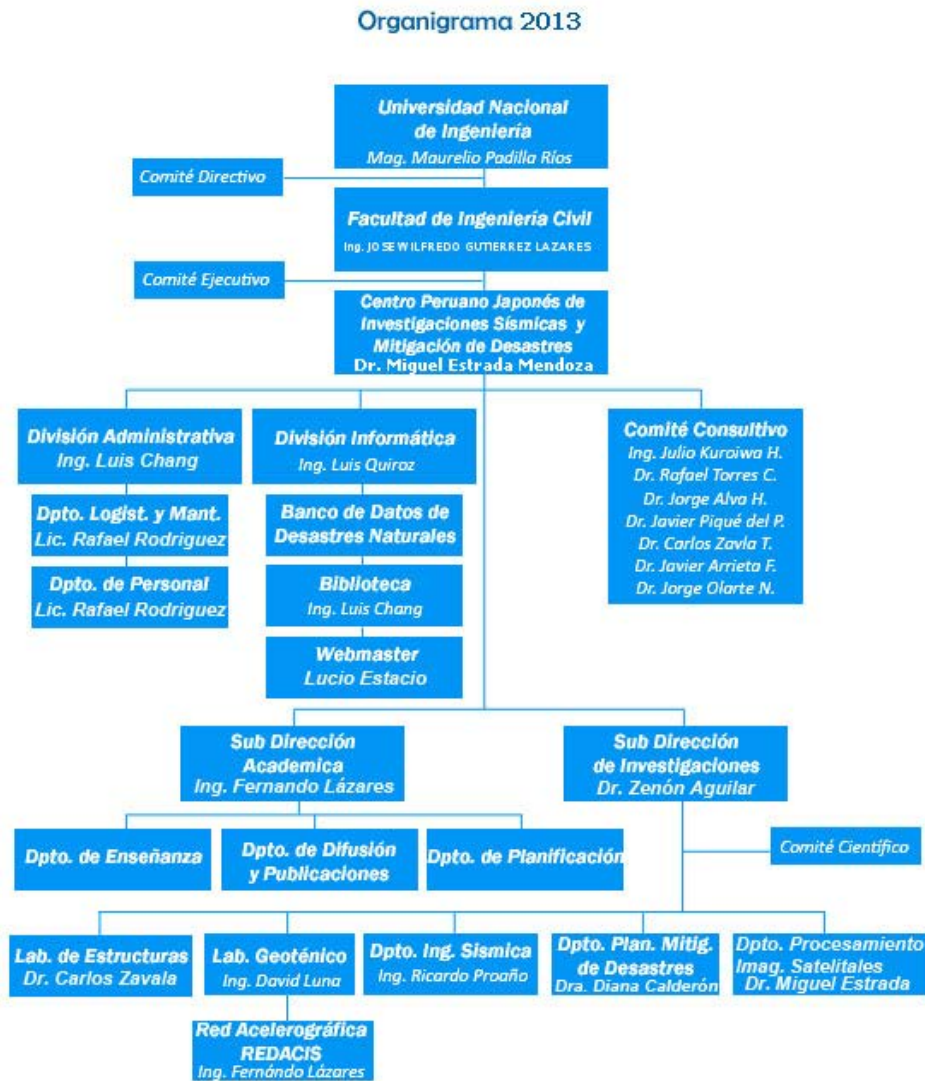
CISMIDは日本の協力によって設立された南米随一の地震防災研究センターである。CISMINDは地震防災を中心とした各種の自然災害の防止を図るための研究とその成果の普及を行うため、ペルーのみならず南米の各国に貢献することを目的としている。このセンターは日本の海外技術協力の一環である。JICAのプロジェクトとして、1986年に開始された。CISMIDは国立工科大学；土木工学部に所属している。

CISMID では地震・津波が研究対象であり、特に構造・土質が主な研究テーマである。または、政府機関にはコンサルタント業務も行い、技術的に支援している。

地震リスク評価、リスク軽減の研究をしており、学校、病院のリスク評価も MINSA 等の各省庁の依頼を受けて、実施している。地震災害後の被害判定についての研究は CISMID と INDECI、住宅省等との協定により実施している。

(2) 組織体制

組織体制は、次の通りである。



出典：CISMID Webpage <http://www.cismid-uni.org/nosotros/cismid/organigrama-2013.html>

図 3.2.23 日本ペルー地震防災センター (CISMID) の組織図

(3) 予算

CISMID の 2014 年の予算は、S/. 2,372,538 である。

(4) 人員体制

CISMID は 2014 年 5 月現在、34 名の技術職、25 名の事務職で構成されている。

3.2.18 エネルギー鉱山省鉱業冶金地質研究所 (MEM-INGEMMET)

(1) 所掌

鉱業冶金地質研究所 (INGEMMET) はエネルギー鉱山省 (MEM) 所管の公的機関であり、2007 年に、かつて別機関であった鉱業権・鉱区台帳管理局 (INACC) が吸収され業務の一括化が図られた。

主な分掌は以下のとおりである。

- 「鉱業投資促進のための基礎情報システム」の構築、運営、国内外の投資家への情報提供
- 「国土地質図」及び各「基礎情報図」の更新
- 広域的な地質調査、環境地質調査及び災害リスク管理
- 鉱業権の付与、出願の処理・決済
- 鉱区維持税の処理・管理
- 全国鉱区台帳の作成と管理

INGEMMET の所掌は、大統領令「Reglamento de Organizacion y Funciones del Instituto Geologico, Minero y Metalurgico. Decreto Supremo N 035-2007-EM」に記載されており、その他、SINAGERD、「Reglamento de la Ley N29869, Ley de Reasentamiento Poblacional para zonas de Muy Alto Riesgo No Mitigable (住民移転法)」が GRD に係る法律として存在し、それぞれの求めに応じ、土砂災害軽減のための施策を研究し発表している機関である。

INGEMMET が担当している災害種は主に地象現象に起因する災害であり、具体的には火山、土砂災害、洪水である。地震については IGP があるので基本的に扱っていないが、活断層調査については、INGEMMET の対象範囲内である。活動内容は主に調査やモニタリングであり、設計や工事実施は行っていない。南部の Arequipa にも支局があり、ペルー南部はそこを基点に活動している。

中央政府、INDECI 及び CENEPRED からの依頼を受け、GRD に係る土砂災害調査を年間に 50～100 件行っている。災害予防に係る調査が多く、依頼を受けた現場に技術者を派遣し、調査を行っている。

ペルー全土の災害リスクマップを作っており、リスクエリアの確認はほぼ終えている。リスクマップの縮尺について、2005 年以前に調査を実施した南緯 10 度より南側は 10 万分の 1、2005 年以降に実施した北部は 5 万分の 1 で作成しているが、南部のリスクマップを 5 万分の 1 で再度作成しようとしている。Lima 首都圏のリスクマップは 2 万 5 千分の 1 で作成中である。

ペルー全土における、地質のハザードマップは 2010 年に初版を作成し、現在適宜更新してい

る。また INGEMMET は河川の洪水氾濫マップも作成しており、実際の洪水履歴等を基に作成しているものが多いが、エルニーニョを考慮したもの等、解析に基づいて作成しているものもある。

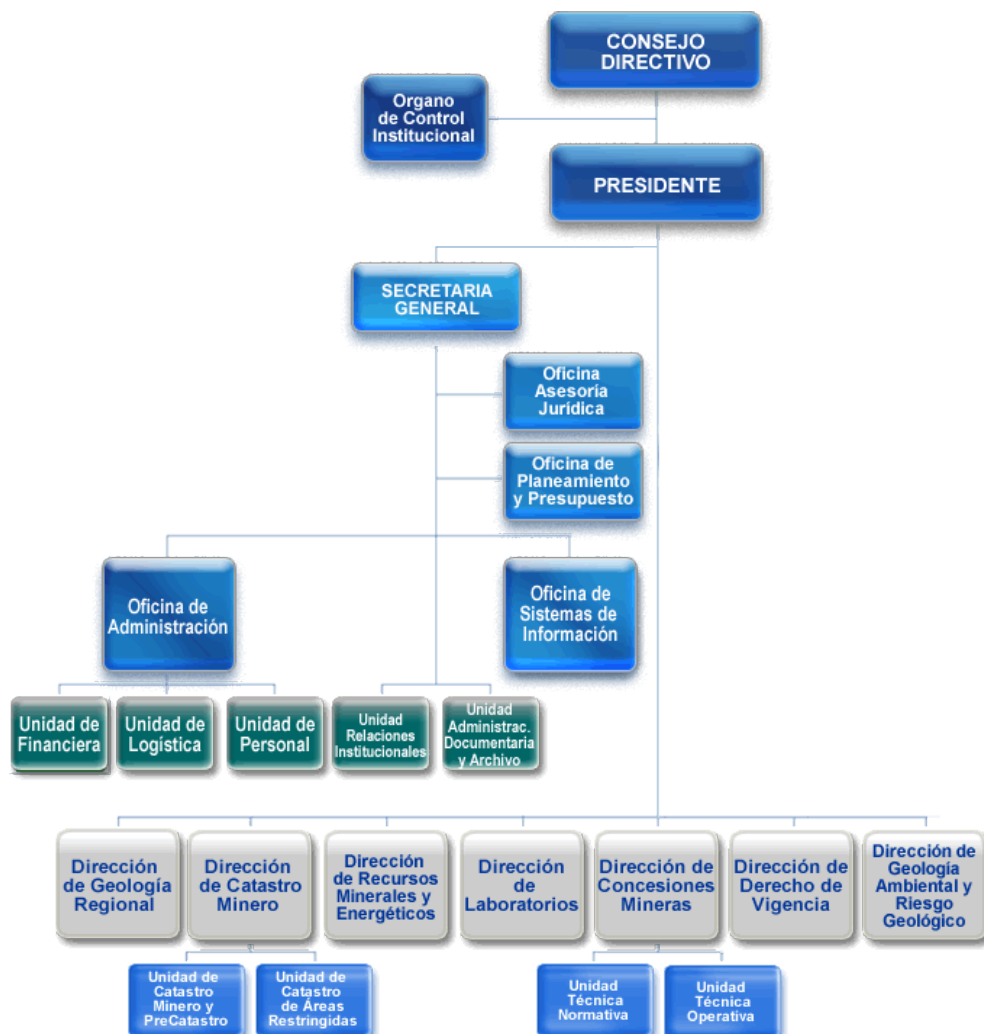
土砂災害の区分は、2007 年に CIDA（Canadian International Development Agency：カナダ国際開発庁）の支援でコロンビア、エクアドル、ペルー、チリ、アルゼンチン、カナダで共有、統一した。

早期予警報システムについては、火山（ペルー南部のウビーナ火山）にのみ構築済みであり、それ以外はない。

モニタリングシステムは遠隔操作で行えるものは構築していない。調査の一環として、技術者を派遣して、調査の一定期間内のモニタリングを行っている。（最近では Arequipa の渓谷で行った調査がある）

(2) 組織体制

組織体制は、次の通りである。



出典：INGEMMET

図 3.2.24 INGEMMET の組織図

(3) 予算

INGEMMET の災害リスク管理・環境部門の予算は、2010 年：S/. 2,335,150、2011 年：S/. 3,997,939、2012 年：S/. 5,244,326、2013 年：S/. 5,631,903 である。今年から PPR068 を活用しており、その金額は約 S/. 3.2 百万である。

(4) 人員体制

INGEMMET の災害リスク管理・環境部門（Geología Ambiental y Riesgo Geológico : GARG）の職員数は、土砂災害担当者：15 名、活断層関連：3 名、火山災害担当：14 名である。（INGEMMET 全体では 600 名程度）程度である。

3.2.19 エネルギー鉱山省防災局（MEM- Defensa Nacional）

(1) 所掌

MEM Defensa Nacional の GRD に対する取り組みは、災害準備と対応である。準備については MEM 庁舎の地震に対するモニタリングと補強である（その他の施設については考慮しておらず、庁舎の補強はまだ実施していない）。対応については災害時手続きに関する計画書の承認を行っている（SINAGERD 及び PLANAGERD に基づき現在更新中）。

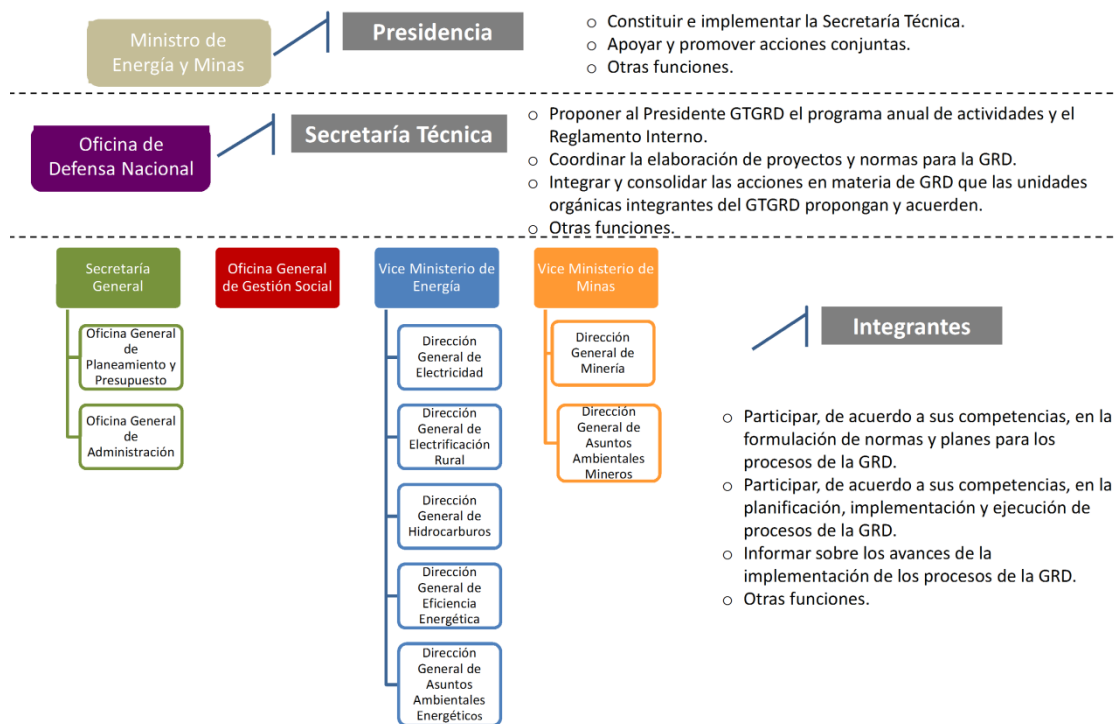
MEM には大きく分けて 3 つ（Administration、Mining、Energy）のセクターがあり、SINAGERD に基づき、GRD に関するセクタープランを MEM 内の各セクターが作っている。MEM Defensa Nacional はその管理と調整をしているが、具体的な Action Plan 等は作成していない。具体的な GRD プランは州政府及び地方自治体が作成するものと認識している。

また、MEM が所管する鉱山・エネルギー関連の民間会社に対しては、社会的/合法的な活動とすべくコミュニティともコンセンサスを取り、社会的紛争を避けるように投資家に指導している。また、災害の可能性について情報を提供しているが、危機管理計画は、民間のエネルギー関連会社各自で作成している。MEM Defensa Nacional では、民間会社の危機管理計画には特に関与しておらず、セクターの災害想定シナリオや想定被害額等、詳細については把握していない（PCM の OSINERGMIN（Organismo Supervisor de la Inversion en Energia y Minería）が民間セクターを管理）。地方においては、州政府が各民間の電力会社に対する GRD を行っている。

災害リスク評価については、地震と津波が最も重要だと考えており、CENEPRED から地震ハザードマップを、DHN から津波ハザードマップを入手している。電力供給について、ペルー全土を北部地区、中央地区、南部地区に分けると、全土で 8,000MW のうち 71%が中央地区に集中しており、津波ハザードマップから海岸線の多くの電線が被害を受け、天然ガス施設も被害を受けると想定している（ただし想定被害に関する調査・検討は行っていない）。

(2) 組織体制

組織体制は、次の通りである。



出典：MEM

図 3.2.25 MEM GRD 関連の組織図

(3) 予算

年間の全体予算は、約 S/. 600 百万である。そのうち 80%は、山岳地帯（高アンデス等）における貧困層への電力普及プロジェクトに使っている。GRD のための予算は特になく、個別に対応している。例えば MVCS と連携して行った山岳地帯での電力プロジェクトは GRD を考慮しており金額にすると約 S/. 13 百万程度である（全て MEM が出資）。Secretaria Office の運営は、S/. 1 百万程度である。また、アンデス高地（Tambos）のキッチンストーブプログラムに約 S/. 14 百万を使っている。

(4) 人員体制

MEM 全体の人員は、800 名である。MEM Defensa Nacional の人員は 6 名で直接 GRD に係っているのは 1 名のみである（Secretaria Tecnica Grupo de Trabajo GRD MINEM、Directora de Defensa Nacional）。その他は防犯等のセキュリティー対策を担当している。

3.2.20 運輸交通省（MTC）

(1) 所掌

MTC (Ministerio de Transportes y Comunicaciones) は、SINAGERD にしたがって、MTC 防災ワークグループを設立した。グループメンバーは、MTC 大臣をトップに、運輸次官、通信次官、その他各部署の部長クラスで構成されている。このグループには定例会はなく、このグループの下部にある、サブワークグループがそれぞれ不定期に集まることある。またこのグループについて

ては、MTC 内の規定にも明記されており、ワークグループの事務局 (Secretaria Tecnico) が設置されている。2011 年に MTC の COES を設立しており、VHF、UHF チャンネルを使って他の COE と連携を図っている。COES は 1 日 16 時間体制で活動しており、常時 3 人が勤務している。MTC に GRD の専門部署はないが、災害時に備えて仮設橋(ベイリー橋)を各地でストックしており、国道、鉄道、水上交通、空港等の各交通機関には、それぞれ Contengency Plan が策定されている。(例えば海沿いでは津波が、川沿いでは洪水が、山間部では土砂災害が考慮されている。)

MTC は道路・橋梁工事の設計、入札、施工の管理、維持管理を行っているが、MTC 自身では重機を所持してないため、維持管理については、MTC の PROVIAS NACIONAL またはコンソーシアム (民間に委託) で実施している。また PROVIAS NACIONAL も建設機械を所有していないため、維持管理や災害時の復旧工事を含め、地元建設会社と契約している。民間委託の中には、災害時の道路・橋梁復旧工事も含まれており、民間委託は、特に料金徴収の高い、高速道路で行われている。また上記以外にも鉄道、水上交通、空港等は MTC の管理下にある。

災害時の道路・橋梁復旧工事は、基本的に Region や地方自治体が行うことになっているが、地方で実施が困難と判断された場合は、国が実施することになり、INDECI や CENEPRED と連携し、MTC が復旧に携わる。

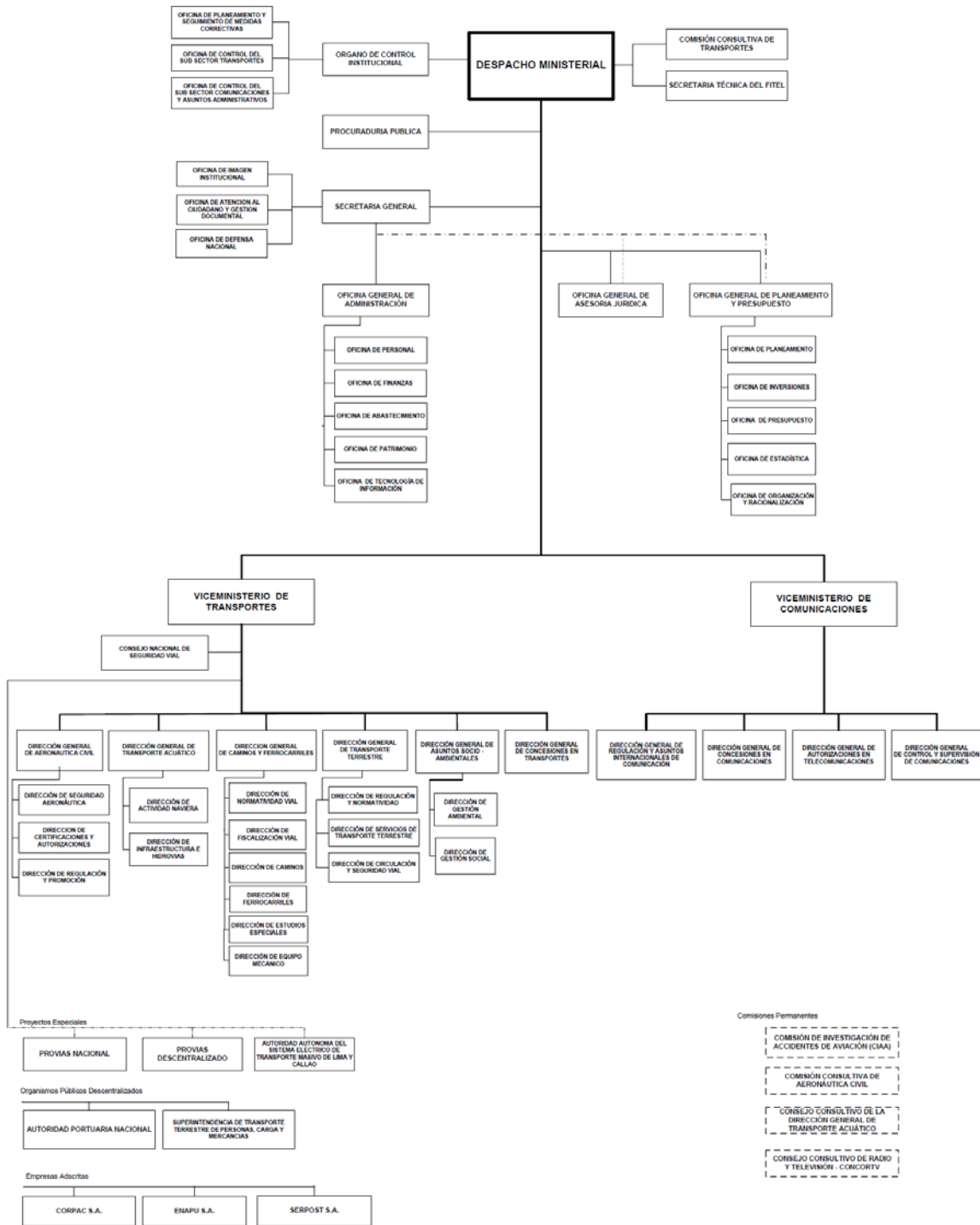
道路には、National、Regional、Provincial、District の区分があり、主に National Road は MTC が担当している。ただし地方の道路・橋梁についても MTC の PROVIAS DESCENTRALIZADO がモニタリング等を行っている。

計画については 4~5 年のセクタープランはあるが、予算は年次計画に基づいて、計画局が取りまとめている。

(2) 組織体制

組織体制は、次の通りである。

Organigrama del Ministerio de Transportes y Comunicaciones



Aprobado mediante D.S. 021 2007 MTC DEL 06 DE JULIO DEL 2007

出典：MTC

図 3.2.26 MTC の組織図

(3) 予算

多くの GRD に関連した活動（道路、橋梁その他の維持管理・災害復旧活動等）を行っているが、GRD 活動に費やしている金額と通常の維持管理費を分けていないため不明である。PPR068

は、MTC は活用しておらず、全て MTC 予算内から GRD 活動を行っている。通常の道路改善（災害による補修を含む）予算は 2014 年度で約 S/. 67 億である。

3.2.21 運輸通信省 港湾局（MTC- APN Proteccion y Seguridad）

(1) 所掌

運輸通信省港湾局（APN）の Proteccion y Seguridad は、3 種類の認証をしている。それらは、Protection, Security, Hazardous Materials の 3 つである。ペルー全国で 50 の港の認証をしており、内訳としては、42 港が海岸部にあり、8 港が Amazon 流域の内陸にある港である。

防災については、Security plan と Emergency plan があり、地震と津波はこの中に含まれており、避難訓練を行っている。APN は、MTC の緊急対応センターの一部であり、APN に COE はないが、HF 無線や携帯電話など、様々な通信手段を持っている。災害種ごとに対応プロトコルがあり、災害発生時には、MTC に連絡する。正式な防災情報は、INDECI から入手している。

また、APN は事業継続計画（Business Continuty Plan : BCP）を持っており、BCP においては、M8.0 規模の地震とそれに伴う 10m の高さの津波に対する避難所を設定している。M8.0 規模の地震と 10m の津波は DHN が想定したものである。BCP は毎年更新している。

津波に対しては、甚大な被害が予想されるが、構造物による減災対策は考えていない。通常の波に対しては、対策を実施しているとのことである。港湾施設内にはガントリークレーンなどの施設があるが、可燃物となる燃料タンクなどは限られている。その他の可燃物タンクは、エネルギー鉱山省の担当である。個別の港湾の被害想定額については、把握していない。整備に関しては、各港で予算を持っている。

(2) 組織体制

組織体制は、次の通りである。



出典：MTC-APN

図 3.2.27 MTC-APN の組織図

3.2.22 地方自治体における災害リスク管理（GRD）政策と体制

第一次現地調査では、Lima 市、Callao 市、Barranca 郡、Huaral 郡、San Mateo 町、Ica 州、Ica 郡、Pisco 郡、Chincha 郡、Cañete 郡、Villa Salvador 区の主に GRD を担当する Defensa Civil を中心に地方自治体における GRD 行政面を確認した。

(1) 所掌

SINAGERD 法及びペルー国が進める地方分権の強化方針に基づき、防災対策は地方自治体が行うことが基本的な方針となっている。例えば土砂災害における中央と地方の GRD 活動における分掌は以下のような役割分担となっている。

表 3.2.12 土砂災害対策分野における国と地方の役割分担

災害リスク サイクル	国	地方 (州政府・地方自治体)	備考
Estimación	<u>CENEPRED</u> 基準及びガイドライン作成、リスク、ハザード、脆弱性分析、SIGRID の整備 <u>INGEMMET</u> ・ハザードマップ作成、土砂災害調査 <u>SENAMHI</u> ・気象・水文情報の整備	・ハザードマップ作成 （避難経路や避難所の追記）	・CENEPRED は INGEMMET が作成したリスク・ハザードマップを活用していない
Prevención/ Reducción	<u>CENEPRED</u> 基準及びガイドライン作成 <u>INGEMMET</u> ・土砂災害調査を行い、その結果に基づいた構造物の提案を行っている。	・構造物対策の計画・設計・建設・維持管理は地方自治体が州政府と連携して行う ・非構造物対策 ・避難計画策定 ・避難訓練の実施	・INGEMMET が提案した構造物について、CENEPRED は把握しておらず、地方は実施に移していない
Preparación	<u>INDECI</u> ・土砂対策計画（未整備） ・Response Plan（今後改定予定） ・災害対応時の資材管理 ・早期予警報に関するガイドライン策定（PCM の承認待ち） ・SINPAD、SIRAD、CEPIG の整備 <u>INGEMMET</u> ・技術的アドバイス ・GEOCATMIN の整備 ・土砂災害調査、モニタリング	・早期予警報の資材設置や施設建設は、基本的に州政府または地方自治体の責任で実施。 ・モニタリング実施 ・土砂対策計画策定。 ・避難計画策定	・INDECI 及び INGEMMET は州政府・地方自治体に対して技術的アドバイスをを行う。 ・INDECI と INGEMMET の災害情報システムが共有されていない。
Respuesta	<u>INDECI</u> ・COEN の活動 ・GIREDA（Grupo de Intervencion Rapida para Emergencias y Desastres）の活動（INDECI メンバーから選出され、主に現地踏査、災害対応アドバイス、災害評価、EDAN 作成補助等を行う）。 ・物資支援、人道支援 <u>MINSA</u> ・医療・保健活動 <u>各セクター</u> ・COES の活動	・COER、COEP、COED の活動 ・EDAN 作成（INDECI も支援する） ・DSE の発出	・災害レベル 1～3 は、州または地方自治体で対応（INDECI はテクニカルアシスタンスのみ）、レベル 4 で INDECI は各調整等を行い、レベル 5 では実支援を行う
Rehabilitación	<u>INDECI</u> ・技術的アシスタントを行う。（テクニカルフォーム（FT）の作成補助等） <u>MEF</u>	・復旧作業は、基本的に州または地方自治体で対応 ・DEE の発行	

災害リスク サイクル	国	地方 (州政府・地方自治体)	備考
	<ul style="list-style-type: none"> 地方への復旧予算措置 <u>MTC</u> <ul style="list-style-type: none"> DEEを受けて、道路・橋梁の復旧を行う <u>INGEMMET</u> <ul style="list-style-type: none"> 災害後調査を行い、それに基づき復旧に対する技術的提言を行う 	<ul style="list-style-type: none"> MEF に復旧予算を申請するためのテクニカルフォーム (FT) の作成 	
Reconstrucción	<u>CENEPRED</u> 基準及びガイドライン作成 <u>MVCS、MTC</u> <ul style="list-style-type: none"> 建物、道路の復興 	<ul style="list-style-type: none"> 復興作業は、基本的に州または地方自治体で対応 	

出典：調査団作成

これらの国と地方の役割分担は他の災害においても基本的には同様である（本項(4)、(5)参照）。しかしながら、地方特に州政府及び Lima 市・Callao 市を除く郡・市レベルには自らがハザード・リスクアセスメントを行う能力及び減災・リスク削減を自らが行う能力は無く、現在市レベルで準備されているハザード・リスクマップは全て中央技術機関や研究機関（例えば CISMID、IGP、INGEMMET 等）または PNUD のプロジェクトで作成しているものが調査団の確認の中では全てであり、災害軽減対策も市レベルで実施しているものは、河床や河岸の堆積土砂の除去等に限られている。

一方、SINAGERD 法第 14 条には州政府と地方自治体の GRD 活動の責務が明記しており、非常に大きな権限と責務が与えられている。以下にそれを抜粋して示す。

14.1 州政府及び地方自治体は、SINAGERDの一員として、また災害リスク管理の国家方針と SINAGERD の各規程に基づき、その管轄地域の災害リスク管理について、基準及び計画の策定と導入、災害リスクの評価、管理、組織形成、指導、モニタリング及び実施を行う。

14.2 州知事及び地方自治体の長は、各管轄地域内における災害リスク管理の最終的な責任を負うものとする。

14.3 州政府及び地方自治体の災害リスク管理に関わるワーキンググループは、各組織の上級管理者で構成され、最高職位のものが議長を務めるものとする。またこのグループには災害リスク管理の権限が委任されるものとする。

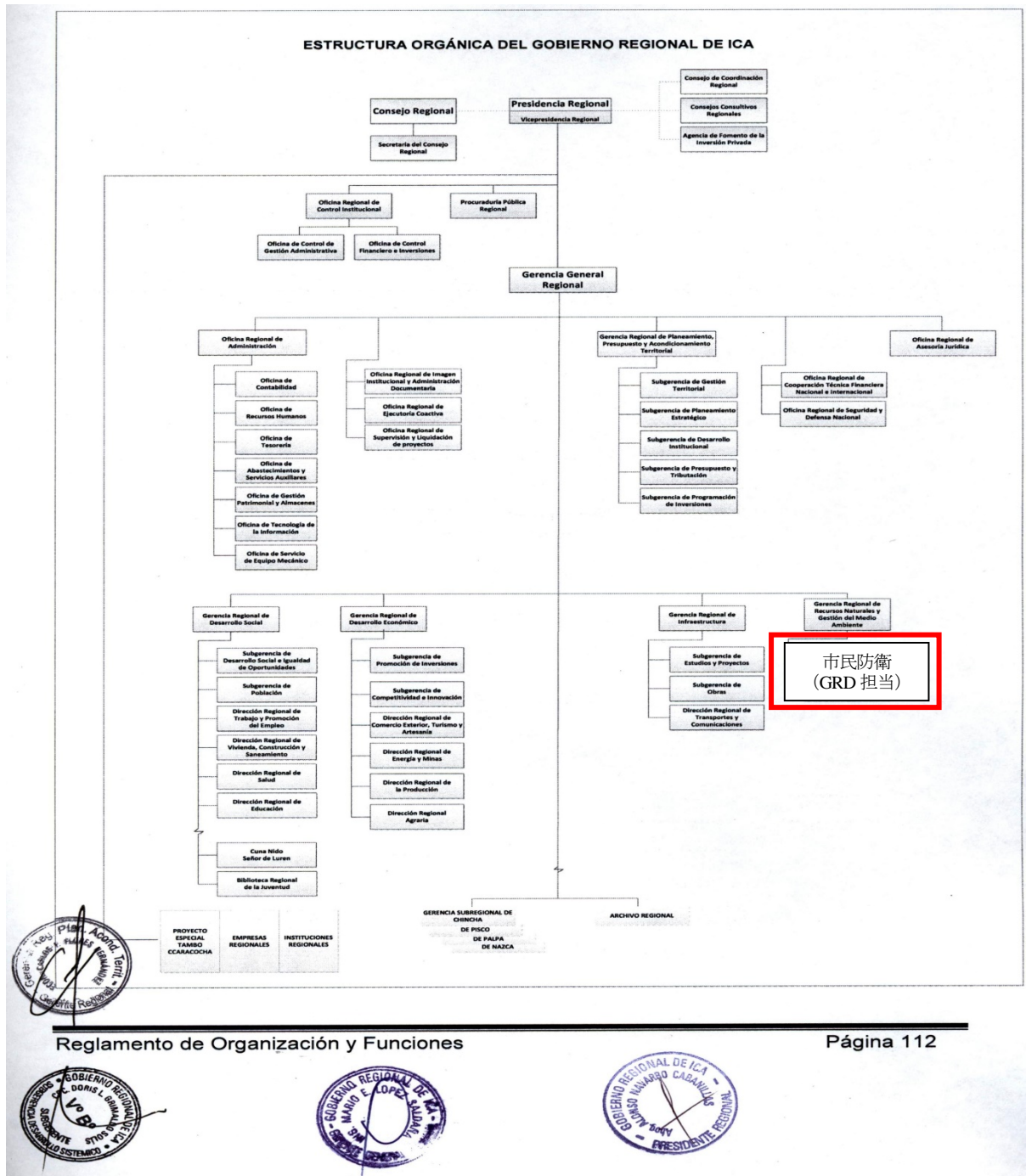
14.4 州政府及び地方自治体は、災害リスク管理の国家方針及び計画と、適切な協調を保つものとする。

14.5 州政府及び地方自治体は、開発行為や行政管理に災害リスク管理を取り込み、他の公的機関や民間セクターの支援を得ながらも、直接その責任を負うものとする。また州政府及び地方自治体は、特に既存のリスクに関わっており、適宜管理手法を是正する必要がある。

14.6 州政府及び地方自治体は、ハザード、脆弱性、リスクに関わる科学的／技術的根拠に基づいたデータを作成し、政府機関の規程に従い、それを災害リスク管理に関する国家情報システムに統合させる必要がある。さらにそれらのデータは公共団体に無償で提供しなければならない。

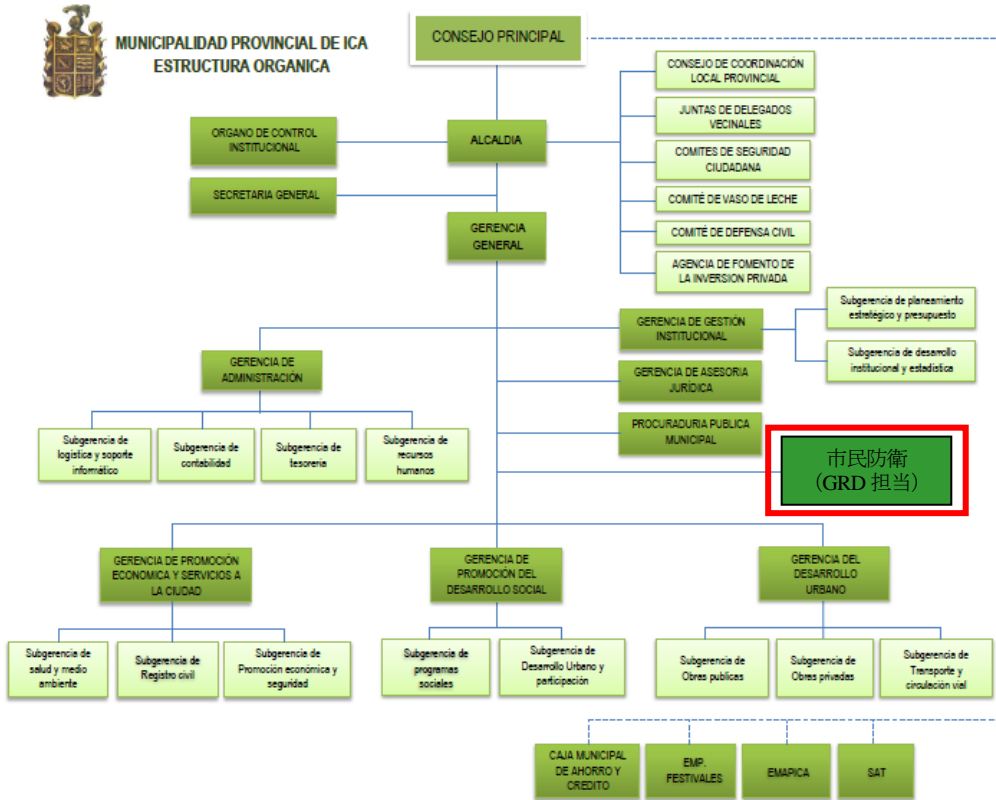
(2) 組織体制

本調査で訪問した州政府及び地方自治体のうち、代表的な州、郡、市の組織図を以下に示す。概ね、どの州政府及び地方自治体も、GRDに関わる部署（Defensa Civil Office）を、各組織内に設立しており、下図の赤字で囲んだ箇所が、GRDに関わる部署である。



出典：Ica 州

図 3.2.28 Ica 州の組織図



出典：Ica 州

図 3.2.29 Ica 郡の組織図



出典：San Mateo 町

図 3.2.30 San Mateo 町の組織図

(3) 予算、人員体制、GRD 実行計画の有無

一方、下表に本調査で訪問した各州政府及び地方自治体の予算、人員体制及び GRD 実行計画の有無について示す。

表 3.2.13 州政府・地方自治体の予算及び人員体制

州政府及び地方自治体	GRD 部署 (Defensa Civil) 人数	Defensa Civil 事務所の予算 (S/. 百万)	PPR068 からの予算 (S/. 百万)	GRD 実行計画の有無
Lima 市	219	12.40	150.00	年次計画有
Callao 市	23	回答なし	7.60	無
San Mateo 町	2	-	-	無
Huaral 郡	5	0.15	-	無
Barranca 郡	6	0.02	0.18	年次計画有
Ica 州	20	1.60	33.00	年次計画有
Ica 郡	17	2.00	回答なし	年次計画有
Pisco 郡	4	-	-	年次計画有
Chincha 郡	6	0.05	0.50	無
Canete 郡	3	0.08	0.30	無
Villa El Salvador 町	8	-	0.30	無

※上記は会議時、または質問票への回答内容に基づく

以上のように、組織構成上は問題ないが、特に、郡以下の地方自治体は予算や人員に関しては極めて貧弱であり（予算と人が割り当てられていない）結果として、法律に基づく GRD が適切にできない状況になっている。これには、調査前から認識されていた、担当者が長期間継続して働けない（郡長・町長が変わると各セクションのチーフも変わる、給料が安い（郡長レベルで月 S/. 4,000 なので、必然的にチーフレベルの給与は S/. 3,000 程度になっている。))等の問題がある。

(4) 洪水・土砂対策における国と地方の役割分担

GRD の強化・主流化に伴い、ハザードマップの作成・活用による洪水対策等の防災計画の策定、アクションプランの作成が必要である。調査対象の自治体では、PNUD が支援したハザード・リスク解析を行っている都市が殆どであったが、これらを実際に利用している地方都市または更新している都市は現在、CISMID や他のドナーが支援を行っている Lima 市以外はなかった。

また、洪水対策に関しては、農地保全対策を除き殆ど行われていない。地方都市は、河川の全体計画はないので、予算に応じて、上流から洪水により堆積した土砂の浚渫や河岸の整備をスポット的に実施している。

前述したが、法律上、ペルーでは災害レベルを 5 段階に分けており、1-3 レベルは地方政府（州政府等）が対応、4-5 レベルは中央政府による対応となっている。災害対応は、基本的には地方政府の責務であり、災害レベルの判断は地方政府が行う。その結果、同じ規模の災害でも、地方政府の防災力によって災害レベルの判断が異なる可能性があり、高い防災力を持つ自治体は、高い災害レベルまで対応が可能になるが、対応力の低い地方政府は、対応できる災害レベルが低く、中央政府の対応範囲（4-5 レベル）が広がることになる。

また、2014 年 5 月 23 日、大統領 N006-2014-Minagri が公布され、これにより流域管理に係る水関連災害は ANA により調査され、事業実施も ANA が行えることとなった。ANA によると、対策実施を行う災害種は、水文気象災害（洪水、地すべり、旱魃、土石流、寒波）、エルニーニョ

及び気候変動である。ただし土砂災害を全て含む訳ではなく、水文気象分野とは関係が無い、落石 (Derrumbe) 等は含まない。

表 3.2.14 洪水・土砂対策分野における国と地方の役割分担

GRD フェーズ	洪水・土砂対策	国	地方
評価	観測・調査研究	X SENAMHI, ANA, INGEMMET	—
評価	リスク評価 ハザードマップ作成	X CENEPRED (INDECI) ANA, INGEMMET	X 各自治体の Diffense Civil Regeon, Province, District
減災	基準等の法制化 ガイドライン作成	X INDECI (緊急時対応) CENEPRED (リスク評価) MEF 等各省庁 (基準等)	—
減災・準備	構造物対策 (堤防・護岸等) の整備、避難訓練	X ANA	X 各自治体の Diffense Civil Regeon, Province, District
対処	対処	X DEE 発令時 : INDECI	X DSE 発令時 : 各自治体の Diffense Civil Regeon, Province, District
復旧	公共施設復旧等	X DEE 発令時 : INDECI	X 各自治体の Diffense Civil Regeon, Province, District
復興	ハイリスク地区の 移転推進等	X CENEPRED 各省庁	X 各自治体の Diffensa Civil Regeon, Province, District

(5) 地震・津波対策における国と地方の役割分担

現状の地震・津波対策分野における国と地方の役割分担は次の通りである。

主に、ハザードマップ・リスクマップの作成や、技術的なガイドラインの作成や法制化が国の役割となっている。それらのガイドラインに基づいた減災対策の多くは地方自治体 (Region, Province, District) が担っており、地方自治体において実施体制が弱く、技術的な能力が不足していることが、洪水・土砂災害の問題と同様に、地震・津波対策が進まない主な原因となっている。

一方、Pisco では、住宅建設省 (MVCS) が直接事業を行い、津波に対するリスクが高く、家屋が建てられないところに、公園 (メモリアルパーク) をつくり、海岸沿いに遊歩道を作るなど、国が直接事業を行い、効果をあげる例もでてきている。

表 3.2.15 地震・津波対策分野における国と地方の役割分担

GRD フェーズ	地震・津波対策	国	地方
評価	観測・調査研究	X IGP, DHN, CISMID	—
評価	リスク評価 ハザードマップ作成	X CENEPRED (INDECI) IGP, DHN, MVCS	X 各自治体の Difense Civil Regeon, Province, District
減災	基準等の法制化 ガイドライン作成	X INDECI (緊急時対応) CENEPRED (リスク評価) MVCS 等各省庁 (基準等)	—
減災・準備	建築物の耐震化 避難・防潮施設の整備 避難訓練	—	X 各自治体の Difense Civil Regeon, Province, District
準備	早期予警報システム (EWS)	X IGP, DHN, INDECI	—
対処	対処	X DEE 発令時 : INDECI	X DSE 発令時 : 各自治体の Difense Civil Regeon, Province, District
復旧	公共施設復旧等	X DEE 発令時 : INDECI	X 各自治体の Difense Civil Regeon, Province, District
復興	ハイリスク地区の 移転推進等	X CENEPRED 各省庁	X 各自治体の Difense Civil Regeon, Province, District



図 3.2.31 海岸近傍のメモリアルパーク (Pisco, MVCS 実施, 画面奥が海側)

3.2.23 災害リスク管理 (GRD) に係る各組織間の連携体制

以上を踏まえ、GRD に係る各組織間の連携体制を下図に示す。

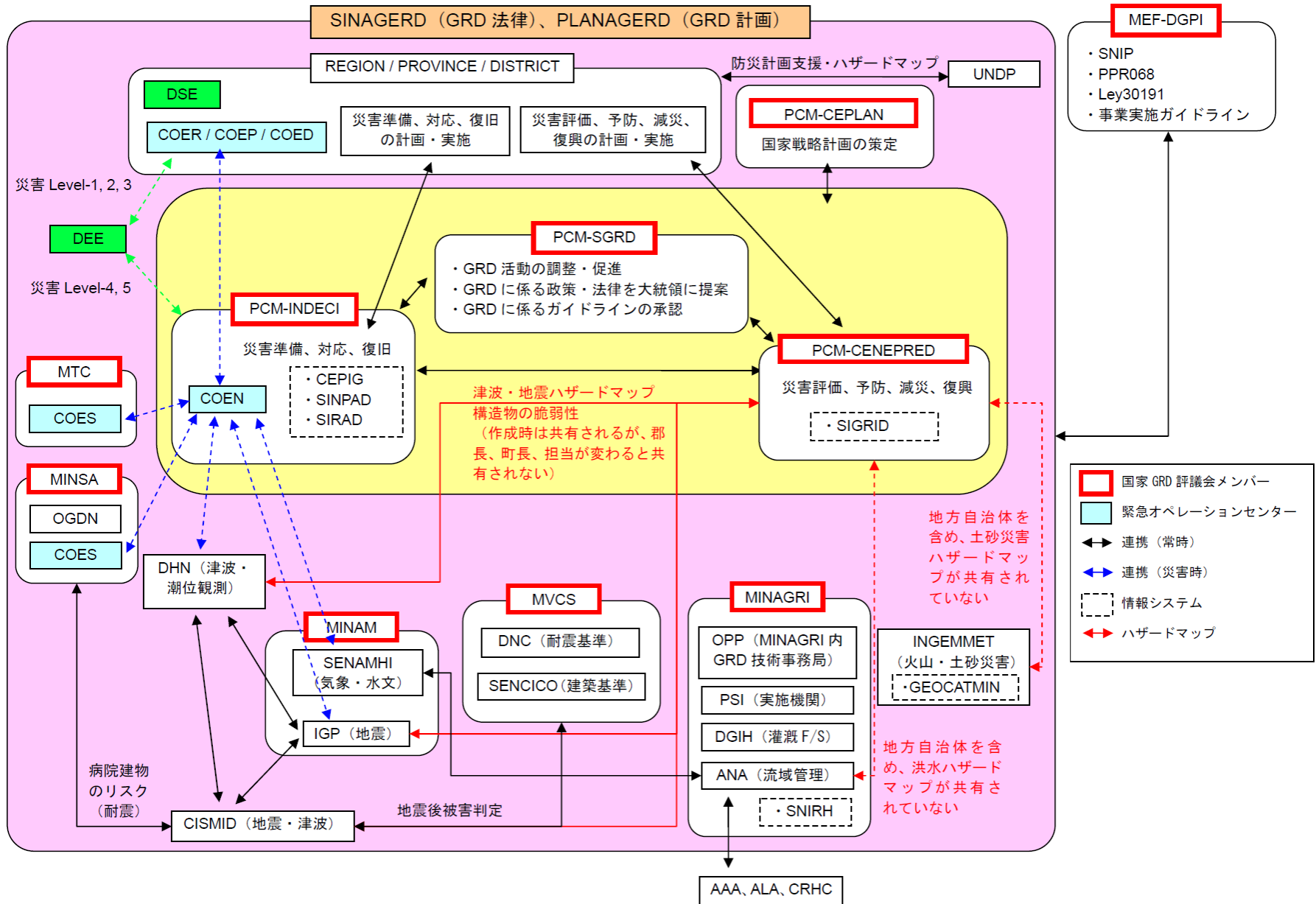


図 3.2.32 災害リスク管理に係る各組織間の連携体制図