

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA INDUSTRIAL

TEMA:

“VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO DE GESTIÓN
DE RIESGOS TECNOLÓGICOS, CASO: EMPRESA INPROLAC S.A”

ESTUDIANTE: Bejarano Zavala Nelson David

DIRECTOR: MSc. Marcelo Puento Carrera.

IBARRA-ECUADOR

2018





UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

|AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UTN

1. Identificación De La Obra

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
CÉDULA DE IDENTIDAD	1725582298
APELLIDOS Y NOMBRES	BEJARANO ZAVALA NELSON DAVID
DIRECCIÓN	CAYAMBE - AYORA, CALLES LATACUNGA Y TUNGURAHUA
EMAIL	nelsibej_17@hotmail.com
TELÉFONO FIJO	022138040
TELÉFONO MÓVIL	0967107255
DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO	“VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO DE GESTIÓN DE RIESGOS TECNOLÓGICOS, CASO: EMPRESA INPROLAC S.A”
AUTOR	BEJARANO ZAVALA NELSON DAVID
FECHA	ABRIL – 2018
PROGRAMA	PRE-GRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERA INDUSTRIAL
ASESOR/DIRECTOR	ING. MARCELO PUENTE CARRERA

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Nelson David Bejarano Zavala, con cédula de identidad Nro. 1725582298 , en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

EL AUTOR:



Nombre: Nelson David Bejarano Zavala

Cedula: 172558229-8

Ibarra, Abril de 2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR A FAVOR DE LA UTN

Yo, Nelson David Bejarano Zavala, con cédula de identidad Nro. 172558229-8, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor de la obra o trabajo de grado denominado: "VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO DE GESTIÓN DE RIESGOS TECNOLÓGICOS, CASO: EMPRESA INPROLAC S.A", que ha sido desarrollado para optar por el título de: INGENIERO INDUSTRIAL en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.



Firma

Nombre: Nelson David Bejarano Zavala

Cedula: 172558229-8

Ibarra, Abril de 2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

DECLARACIÓN

Yo, Nelson David Bejarano Zavala declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica del Norte puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

Firma

Nombre: Nelson David Bejarano Zavala

Cedula: 172558229-8

Ibarra, Abril de 2018



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN

Ing. Msc. Marcelo Puente Carrera Director de Trabajo de Grado desarrollado por el señor estudiante NELSON DAVID BEJARANO ZAVALA,

CERTIFICA

Que, el Proyecto de Trabajo de grado titulado “VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO CIENTÍFICO-TÉCNICO DE GESTIÓN DE RIESGOS TECNOLÓGICOS, CASO: EMPRESA INPROLAC S.A”, ha sido elaborada en su totalidad por el señor estudiante Nelson David Bejarano Zavala bajo mi dirección, para la obtención del título de Ingeniera Industrial. Luego de ser revisada, considerando que se encuentra concluido y cumple con las exigencias y requisitos académicos de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas, Carrera de Ingeniería Industrial, autoriza su presentación y defensa para que pueda ser juzgado por el tribunal correspondiente.

ING. MARCELO-PUENTE

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se lo dedico a Dios por estar siempre presente en mi vida, a mis padres por innumerables motivos que han conseguido encaminarme por el sendero del buen camino, a mis hermanos por ser el incentivo de salir adelante y lograr la culminación de una de mis metas, a mi tutor MSc. Ing. Marcelo Puente Carrera quien supo transmitirme sus conocimientos, así como a todos mis amigos y compañeros que de una u otra manera colaboraron durante mi vida universitaria.

Bejarano Zavala Nelson D.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar de los momentos que nos otorga, a mis padres por el apoyo y la confianza depositada en cada paso que he realizado, a mi universidad por haberme permitido educarme en ella, a mi tutor y maestros quienes formaron parte de mi formación académica y que supieron compartir sus conocimientos de la mejor manera. A la empresa Inprolac S.A al Ing. Gilberto Vargas, Gerente General y al MSc. Ing. Jorge Erazo Jefe de Área de Seguridad y Ambiente por la apertura y colaboración en el desarrollo del presente trabajo. Sé que estas palabras no son suficientes para expresar mi agradecimiento, pero espero que con ellas, se den a entender mis sentimientos de aprecio y cariño a todos ellos.

Bejarano Zavala Nelson D.

RESUMEN

El presente proyecto fue realizado en la empresa **Inprolac S.A**, ubicada en el Cantón Cayambe, Av. Víctor Cartagena y 24 de Mayo, E28B N6-37, es una empresa dedicada a la elaboración de productos alimenticios en especial de naturaleza láctea (queso, yogurt, mantequilla, dulce de leche, leche condensada, mermeladas entre otros).

Con finalidad de validar el procedimiento de identificación, medición, evaluación y control de riesgos tecnológicos la cual permita ser admitida como una metodología nacional en la prevención de riesgos tecnológicos en el Ministerio del Trabajo, siendo esta elaborada por docentes de la Universidad Técnica del Norte, basándose en normas legales vigentes en el país, el proyecto inicia con la identificación de los riesgos laborales presentes en los diferentes puestos de trabajo del proceso productivo de la industria láctea, a continuación se presenta la medición y evaluación de los riesgos tecnológicos obteniendo la información necesaria en el desarrollo de medidas de control que permitan mejorar y prevenir la seguridad de las personas que interviene directa e indirectamente en el proceso de transformación de los productos de la empresa. Finalmente se realiza un análisis de resultados estableciendo comparaciones entre las dos situaciones finalizando con la presentación de conclusiones y recomendaciones.

ABSTRACT

This project was carried out in the company **Inprolac SA**, located in Cayambe Canton, Av. Víctor Cartagena and 24 de Mayo, E28B N6-37, it is a company dedicated to the transformation of raw milk into derivatives such as cheese, yogurt, butter, dulce de leche, condensed milk, jams among others.

In order to validate the procedure of identification, measurement, evaluation and control of technological risks which allows to be admitted as a National methodology in the prevention of technological risks in the Ministry of Labor, being this elaborated by teachers of the Universidad Técnica del Norte, Based on legal regulations in force in the country, the project begins with the identification of the occupational risks present in the different jobs of the dairy industry production process, then the measurement and evaluation of the technological risks is presented, obtaining the necessary information in the development of control measures to improve and prevent the safety of people who intervene directly and indirectly in the process of transforming the company's products. Finally, an analysis of results is made establishing comparisons between the two situations ending with the presentation of conclusions and recommendations.

ÍNDICE

IAUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UTN.....	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR A FAVOR DE LA UTN	iv
DECLARACIÓN	v
CERTIFICACIÓN.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
AGRADECIMIENTOS.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
ÍNDICE.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xvii
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xx
GENERALIDADES.....	1
1.1. Tema De La Investigación	1
1.2. Problema.....	1
1.3. Objetivo General	2
1.4. Objetivos Específicos.....	2
1.5. Justificación.....	2
MARCO TEÓRICO	4
2.1. Reseña Histórica De La Seguridad Industrial	4
2.2. Definición De Términos.....	7
2.3. Legislación Aplicable.....	10
2.4. Descripción De La Metodología Del Procedimiento	11
2.5. Indicadores	14
2.6. Matriz Del Procedimiento	15
2.7. Nivel Del Riesgo	18
2.8. Clasificación De Los Factores De Riesgo.....	18
2.9. Factor De Riesgos Físicos	20
2.9.1. Iluminación	20
2.9.1.1. Método De Las Cavidades Zonales.....	23
2.9.2. Ruidos	27

2.9.2.1.	Norma INEN ISO 9612.....	27
2.9.3.	Estrés Térmico	29
2.9.3.1.	Cálculo Del Índice TGBH.....	31
2.9.4.	Factor De Riesgos Mecánicos.....	33
2.9.5.	Factor De Riesgos Químicos	33
2.9.6.	Factor De Riesgos Biológicos.....	33
2.9.7.	Factor De Riesgos Ergonómicos.....	34
2.9.7.1.	Guía Del INSHT.....	34
2.9.7.2.	Movimientos Repetitivos RULA	35
2.9.7.3.	Posturas Forzadas – Método REBA.....	36
2.9.7.4.	Posturas De Trabajo ISO: 11226.....	36
2.9.8.	Factor De Riesgos Psicosociales.....	37
2.9.9.	Factor De Riesgo Ambientales	37
2.9.9.1.	Nivel De Complejidad Ambiental.....	39
2.9.10.	Factor De Riesgo Financieros	41
2.10.	Resumen De Metodologías	42
CAPÍTULO III.....		46
DIAGNÓSTICO SITUACIONAL		46
3.	Clasificación Nacional De Actividades Económicas	46
3.1.	Inprolac S.A	49
CAPÍTULO IV		53
APLICACIÓN PRÁCTICA.....		53
4.	Identificación De Riesgos Tecnológicos	53
4.1.	Medición De Los Riesgos Tecnológicos.....	55
4.1.1.	Medición de los riesgos físicos.....	55
4.1.1.1.	Medición de la iluminación	55
4.1.1.2.	Medición Del Ruido.....	63
4.1.1.3.	Mediciones Del Estrés Térmico.....	73
4.1.2.	Mediciones De Riesgos Ergonómicos	75
4.2.	Evaluación De Los Riesgos Tecnológicos	76
4.2.1.	Evaluación De Riesgos Físicos	76
4.2.1.1.	Evaluación de la iluminación.....	76
4.2.1.2.	Evaluación Del Ruido	111
4.2.1.3.	Evaluación Del Estrés Térmico	119
4.2.2.	Evaluación De Riesgo Ergonómico.....	126

4.2.3.	Evaluación De Riesgos Ambientales.....	129
4.3.	Control De Riesgos Tecnológicos.....	139
4.3.1.	Control De Riesgos Físicos	139
4.3.1.1.	Control De La Iluminación	139
4.3.1.2.	Control Del Ruido.....	142
4.3.1.3.	Control Del Estrés Térmico	149
4.3.2.	Control Ergonómico	153
4.3.3.	Control De Riesgos Económicos.....	154
4.3.4.	Control De Riesgos Ambientales	154
4.4.	Análisis De Resultados.....	156
5.	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROCEDIMIENTO.....	161
6.	CONCLUSIONES.....	162
7.	RECOMENDACIONES.....	163
8.	BIBLIOGRAFÍA	164
9.	ANEXOS	166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Fases del procedimiento específico	13
Tabla 2	Indicadores Cuantificables.....	14
Tabla 3	Ejemplos en la Determinación de la Severidad del Daño.....	15
Tabla 4	Probabilidad de que Ocurra el Daño.....	16
Tabla 5	Estimación del Nivel de Riesgo.....	16
Tabla 6	Niveles del riesgo.....	17
Tabla 7	Clasificación de los factores de riesgo.....	18
Tabla 8	Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares	21
Tabla 9	Relaciones máximas por tarea visual.....	22
Tabla 10	Comprobación de Relaciones Máximas de Tarea Visual	23
Tabla 11	Los coeficientes de caracterización de cada cavidad (K)	24
Tabla 12	Factores de Compensación por ensuciamiento.....	26
Tabla 13	Niveles de Reflectancias por color	27
Tabla 14	Incertidumbre típica u_2 , de los instrumentos.....	27
Tabla 15	Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB)	28
Tabla 16	Factores del ambiente térmico	29
Tabla 17	Periodos de actividad y descanso de conformidad al TGBH.....	30
Tabla 18	Categorías básicas de cargas de trabajo.....	30
Tabla 19	Ejemplos de categorías de cargas de trabajo	31
Tabla 20	Método RULA	35
Tabla 21	Límite Permisible Del Movimiento De Articulaciones	37
Tabla 22	Rubro (Ru).....	39
Tabla 23	Efluentes y Residuos (ER).....	39
Tabla 24	Riesgo (Ri).....	40
Tabla 25	Dimensionamiento (Di)	40
Tabla 26	Localización (Lo).....	41
Tabla 27	Indicadores Financieros	41
Tabla 28	Resumen de metodologías aplicables	42
Tabla 29	Resumen de riesgo por puesto de trabajo	54
Tabla 30	Datos Obtenidos en el Área de Logística de PT	55
Tabla 31	Datos Obtenidos en el Área de Recepción de Leche	56
Tabla 32	Datos Obtenidos en el Área de Elaboración del Queso	57
Tabla 33	Datos Obtenidos en el Área de Empacado de Queso.....	58
Tabla 34	Datos Obtenidos en el Área de Pasteurización	59
Tabla 35	Datos Obtenidos en el Área de Elaboración de Postres.....	60
Tabla 36	Datos Obtenidos en el Área de Envasado de Postres.....	61
Tabla 37	Datos Obtenidos en el Área de Preparación de Latas	62
Tabla 38	Mediciones Realizadas en el Área de Recepción	63
Tabla 39	Mediciones Realizadas en el Área de Calderos	64
Tabla 40	5Mediciones Realizadas en el Área de Pasteurización.....	65
Tabla 41	Mediciones Realizadas en el Área de Elaboración de Postres PB.....	66
Tabla 42	Mediciones Realizadas en el Área de Elaboración de Postres PP	67
Tabla 43	Mediciones Realizadas en el Área de Elaboración de Queso.....	68
Tabla 44	Mediciones Realizadas en el Área de Empacado de Queso	69
Tabla 45	Mediciones en el Área de Envasado de Leche condesada.....	70

Tabla 46	Mediciones Realizadas en el Área de Envasado de Manjar	71
Tabla 47	Mediciones Realizadas en el Área de Envasado de Yogurt.....	72
Tabla 48	Datos del Ambiente de Trabajo del Área de Logística de PT	73
Tabla 49	Datos del Ambiente de Trabajo del Área de Pasteurización	74
Tabla 50	Datos del Ambiente de Trabajo de Elaboración del Queso	74
Tabla 51	Datos del Ambiente de Trabajo del Área de Elaboración de Postres	75
Tabla 52	Datos Obtenidos en el Área de Logística de PT	78
Tabla 53	Análisis del nivel de iluminación Recepción de Leche	84
Tabla 54	Análisis del nivel de iluminación Elaboración de Queso	87
Tabla 55	Análisis del nivel de iluminación de Empacado de Queso.....	90
Tabla 56	Análisis del nivel de iluminación de Elaboración de Postres	93
Tabla 57	Análisis del nivel de iluminación de Elaboración de Postres	97
Tabla 58	Análisis del nivel de iluminación Envasado de Mermelada.....	100
Tabla 59	Análisis del nivel de iluminación Envasado de Dulce de Leche	103
Tabla 60	Análisis del nivel de iluminación Envasado de Leche Condensada.....	106
Tabla 61	Análisis del nivel de iluminación Preparación de Latas	109
Tabla 62	Mediciones Realizadas en el Área de Recepción	111
Tabla 63	Datos Constantes.....	111
Tabla 64	Datos Método De Ingeniería.....	113
Tabla 65	Datos Método De Ingeniería.....	113
Tabla 66	Datos Método De Ingeniería.....	114
Tabla 67	Datos Método De Ingeniería.....	114
Tabla 68	Datos Método De Ingeniería.....	115
Tabla 69	Datos Método De Ingeniería.....	116
Tabla 70	Datos Método De Ingeniería.....	117
Tabla 71	Datos Método De Ingeniería.....	117
Tabla 72	Datos Método De Ingeniería.....	118
Tabla 73	Datos del Área de Pasteurizado Estrés Térmico	121
Tabla 74	Manipulación Manual de Cargas	126
Tabla 75	Movimientos Repetidos: RULA	127
Tabla 76	Posturas Forzadas: REBA.....	128
Tabla 77	Evaluación de las posturas de trabajo (ISO11226).....	129
Tabla 78	Rubro (Ru)	129
Tabla 79	Efluentes y Residuos (ER)	130
Tabla 80	Riesgo (Ri).....	130
Tabla 81	Dimensionamiento (Di)	131
Tabla 82	Localización (Lo).....	131
Tabla 83	Ubicación de los Establecimientos Industriales:	133
Tabla 84	Infracciones y Sanciones	134
Tabla 85	Contaminantes en la Atmósfera.....	135
Tabla 86	Normas de Calidad de Aire.....	136
Tabla 87	Normativa Vigente Ley de Aguas	137
Tabla 88	Contaminantes Importantes en Líquidos Residuales Industriales	138
Tabla 89	Medidas de Control Iluminación Área de Logística de PT	139
Tabla 90	Medidas de Control Iluminación Área de Recepción de leche.....	140
Tabla 91	Medidas de Control Iluminación Área de Pasteurización y Yogurt	140
Tabla 92	Medidas de Control Iluminación Área de Quesería.....	141

Tabla 93 Medidas de Control Iluminación Área de Postres	142
Tabla 94 Medidas de Control Ruido Área de Recepción de Leche	143
Tabla 95 Medidas de Control Ruido Área de Pasteurización y Yogurt.....	144
Tabla 96 Medidas de Control Ruido Área de Quesería	146
Tabla 97 Medidas de Control Ruido Área de Postres	147
Tabla 98 Control del Estrés Térmico Área de Logística de PT	149
Tabla 99 Control del Estrés Térmico Área de Pasteurización	150
Tabla 100 Control del Estrés Térmico Área de Quesería	151
Tabla 101 Control del Estrés Térmico Área de Postres Primer Piso	152
Tabla 102 Medidas Preventivas Para Movimiento Manual De Cargas	153
Tabla 103 Medidas Preventivas Para Los Movimientos Repetidos RULA.....	153
Tabla 104 Medidas Preventivas Para Posturas Forzadas REBA	153
Tabla 105 Medidas Preventivas Movimiento Manual De Posturas De Trabajo.....	154
Tabla 106 Sistema Único de Información Ambiental.....	155
Tabla 107 Riesgos Laborales Por Puesto de Trabajo.....	157
Tabla 108 Validación del Procedimiento de Riesgos Tecnológicos.....	159

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1	Jerarquía de la Legislación Ecuatoriana.....	10
Ilustración 2	Procedimiento general propuesto.....	12
Ilustración 3	Procedimiento específico	14
Ilustración 4	Evolución del PIB industrias del Ecuador	46
Ilustración 5	Evolución del PIB Agroindustrial	47
Ilustración 6	Empleo en el sector Agroindustrial.....	48
Ilustración 7	Ubicación Inprolac S.A.....	51
Ilustración 8	Recepción Medición #1.....	63
Ilustración 9	Recepción Medición #2.....	63
Ilustración 10	Recepción Medición #3.....	63
Ilustración 11	Calderos Medición #1	64
Ilustración 12	Calderos Medición #2	64
Ilustración 13	Calderos Medición #3	64
Ilustración 14	Pasteurización Medición #1	65
Ilustración 15	Pasteurización Medición #2	65
Ilustración 16	Pasteurización Medición #3	65
Ilustración 17	Elaboración de Postres P.B Medición #1	66
Ilustración 18	Elaboración de Postres P.B Medición #2.....	66
Ilustración 19	Elaboración de Postres P.B Medición #3.....	66
Ilustración 20	Elaboración de Postres P.P Medición #1	67
Ilustración 21	Elaboración de Postres P.P Medición #2	67
Ilustración 22	Elaboración de Postres P.P Medición #3	67
Ilustración 23	Elaboración de Queso Medición #1	68
Ilustración 24	Elaboración de Queso Medición #2	68
Ilustración 25	Elaboración de Queso Medición #3	68
Ilustración 26	Empacado de Queso Medición # 1.....	69
Ilustración 27	Empacado de Queso Medición # 2.....	69
Ilustración 28	Empacado de Queso Medición # 3.....	69
Ilustración 29	Envasado de Leche Medición # 1	70
Ilustración 30	Envasado de Leche Medición # 2	70
Ilustración 31	Envasado de Leche Medición # 3	70
Ilustración 32	Envasado de Dulce de Leche Medición # 1	71
Ilustración 33	Envasado de Dulce de Leche Medición # 2.....	71
Ilustración 34	Envasado de Dulce de Leche Medición # 3.....	71
Ilustración 35	Envasado de Yogurt Medición # 1.....	72
Ilustración 36	Envasado de Yogurt Medición # 2.....	72
Ilustración 37	Envasado de Yogurt Medición # 3.....	72
Ilustración 38	Medidas del Área de Logística de PT	77
Ilustración 39	Medidas del Área de Recepción de Leche	83
Ilustración 40	Medidas del Área de Elaboración de Queso	86
Ilustración 41	Medidas del Área de Empaquetado de Queso.....	89
Ilustración 42	Medidas del Área de Pasteurización	92
Ilustración 43	Medidas del Área de Elaboración de Postres.....	96
Ilustración 44	Medidas del Área de Envasado de Mermelada	99
Ilustración 45	Medidas del Área de Envasado de Dulce de Leche	102

Ilustración 46	Medidas del Área de Envasado de Leche Condensada	105
Ilustración 47	Medidas del Área de Preparación de Latas	108
Ilustración 48	Nivel de Actuación de EPP. Recepción de Leche.....	143
Ilustración 49	Nivel de Actuación de Prevención del EPP. Pasteurización.....	144
Ilustración 50	Nivel de Actuación de Prevención del EPP. Yogurt.....	145
Ilustración 51	Nivel de Actuación de Prevención del EPP. Calderos	145
Ilustración 52	Nivel de Actuación del EPP. Elaboración Queso	146
Ilustración 53	Nivel de Actuación de EPP. Empacado de Queso	147
Ilustración 54	Nivel de Actuación del EPP. Postres Planta baja.....	148
Ilustración 55	Nivel de Actuación del EPP. Postres Primer piso.....	148
Ilustración 56	Nivel de Actuación del EPP. Envasado Leche condensada.....	148
Ilustración 57	Nivel de Actuación del EPP. Envasado Dulce de leche.....	149
Ilustración 58	Resumen de la cantidad de la estimación de riesgos presentes.....	158
Ilustración 59	Resumen de la cantidad de la estimación de riesgos presentes.....	158
Ilustración 60	Factores de Riesgo Procedimiento Tecnológico	160
Ilustración 61	Estimación de Riesgo Procedimiento Tecnológico	160

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Nivel de Riego	18
Ecuación 2 Índice de la cavidad de local	24
Ecuación 3 Índice de la cavidad de cielorraso	24
Ecuación 4 Índice de cavidad de piso	24
Ecuación 5 Coeficiente de Utilización.....	25
Ecuación 6 Rendimiento de la Luminaria.....	25
Ecuación 7 Rendimiento Luminoso del Local.....	25
Ecuación 8 Rendimiento Total.....	26
Ecuación 9 Factor de Utilización	26
Ecuación 10 Incertidumbre Típica.....	28
Ecuación 11 Incertidumbre típica combinada.....	28
Ecuación 12 Incertidumbre Expandida.....	28
Ecuación 13 Exposición al aire libre	31
Ecuación 14 Exposición en lugares cerrados.....	31
Ecuación 15 TGBG Ponderado.....	32
Ecuación 16 Promedio ponderado	32
Ecuación 17 E ecuación polinómica.....	39
Ecuación 18 Nivel de Complejidad Ambiental	41
Ecuación 19 Incertidumbre Típica.....	111
Ecuación 20 Incertidumbre típica combinada.....	112
Ecuación 21 Incertidumbre Expandida.....	112
Ecuación 22 E ecuación polinómica.....	129

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Matriz Del Procedimiento.....	166
Anexo 2 Contribución a la incertidumbre c1u1 de los valores medios	168
Anexo 3 Niveles del TGBH ^o c	168
Anexo 4 Ficha F1A Datos de Manipulación.....	169
Anexo 5 Ficha F1B Datos Ergonómicos	170
Anexo 6 Ficha F1C Datos Individuales.....	171
Anexo 7 Cálculo de Peso Aceptable.....	172
Anexo 8 Evaluación del Riesgo.....	173
Anexo 9 Medidas Correctoras	174
Anexo 10 Elaboración de productos lácteos CIU	175
Anexo 11 Tasa real de crecimiento promedio del VAB (2007-2017).....	175
Anexo 12 Organigrama Empresarial	176
Anexo 13 Propuesta de Organigrama.....	177
Anexo 14 Logística De Producto Terminado	178
Anexo 15 Matriz de Evaluación de Riesgos Tecnológicos	179
Anexo 16 Especificaciones Luxómetro	182
Anexo 17 Especificaciones Sonómetro	183
Anexo 18 Equipo de Estrés Térmico	184
Anexo 19 Características Programa Ergosoft Pro	185
Anexo 20 Coeficientes De Utilización	186
Anexo 21 Luminancias Transversal Y Horizontal	187
Anexo 22 Informe Sonómetro	188
Anexo 23 Informe Guía del INSHT	189
Anexo 24 Informe Rula	190
Anexo 25 Informe Reba	192
Anexo 26 Informe ISO 11226	194
Anexo 27 Fotos.....	196

CAPÍTULO I

GENERALIDADES

1.1. Tema De La Investigación

Validación del procedimiento científico-técnico de gestión de riesgos tecnológicos
caso: **Empresa Inprolac S.A**

1.2. Problema

Inprolac S.A, empresa dedicada a la elaboración e industrialización de productos alimenticios de calidad, ubicada en el cantón Cayambe, es responsable de cuidar de la Seguridad y Salud Ocupacional de los colaboradores y personas que ingresan a la empresa. (Inprolac S.A, 2017).

Minimizar los impactos al Medio Ambiente en todas las actividades, procesos y servicios, a través de la aplicación de procedimientos, planes y programas de prevención han permitido que la empresa mejore en la seguridad de los colaboradores que intervienen en la misma, contando con diferentes puestos de trabajo que intervienen en la elaboración de los productos los cuales deberán cumplir con estándares y normas en la transformación del producto logrando garantizar su calidad e inocuidad, permitiéndole ser distribuidora de cadenas importantes de supermercados nacionales.

El país al no contar con metodologías de gestión de Riesgos Laborales que permitan regular a las empresas a la normativa nacional ocasiona que no se pueda estandarizar en un solo criterio o a su bien establecer indicadores nacionales, ya que se toman y aplican diferentes metodologías según el tipo de organización, por ello en la actualidad se han desarrollado sistemas integrados de riesgos tecnológicos permitiendo establecer en un enfoque integral la visión de la seguridad laboral garantizando la continuidad empresarial, aportando diariamente en la mejora continua de las mismas.

1.3. Objetivo General

Validar el procedimiento de identificación, medición, evaluación y control de riesgos tecnológicos en el proceso productivo de la empresa **Inprolac S.A** sustentada en bases científicas, técnicas y legales, para garantizar la continuidad empresarial.

1.4. Objetivos Específicos

- Identificar los riesgos tecnológicos relacionados a los procesos productivos en la empresa **Inprolac S.A** mediante el procedimiento de identificación, medición, evaluación y control de riesgos tecnológicos.
- Aplicar el procedimiento de identificación de los riesgos tecnológicos en los puestos de trabajo en el proceso productivo en la empresa **Inprolac S.A** mediante el procedimiento de identificación, medición, evaluación y control de riesgos tecnológicos.
- Determinar ventajas y desventajas de la aplicación del procedimiento científico-técnico con respecto a otros procedimientos realizados en **Inprolac S.A**

1.5. Justificación

“Los principios y orientaciones para el Socialismo del Buen Vivir reconocen que la supremacía del trabajo humano sobre el capital es incuestionable. De esta manera, se establece que el trabajo no puede ser concebido como un factor más de producción, sino como un elemento mismo del Buen Vivir y como base para el despliegue de los talentos de las personas”. (UNICEF, 2017)

Inprolac S.A al ser una empresa dedicada a la transformación y comercialización de productos alimenticios debe considerar las normativas legales de los “principios del Buen Vivir, en el artículo 33 de la Constitución de la República que establece que el trabajo es un derecho y un deber social. El trabajo, en sus diferentes formas, es fundamental para el desarrollo saludable de una economía, es fuente de realización personal y es una

condición necesaria para la consecución de una vida plena como la realización personal y a la felicidad, además de reconocerse como un mecanismo de integración social y de articulación entre la esfera social y la económica”. Considerando la evolución de las políticas de seguridad laboral a nivel mundial han llevado al “reconocimiento del trabajo como un derecho, al más alto nivel de la legislación nacional, lo cual da cuenta de una histórica lucha sobre la cual se han sustentado organizaciones sociales y procesos de transformación política en el país y el mundo.” Es así que **Inprolac S.A** busca tener una armonía en la estabilidad laboral ya que es un componente esencial del trabajo digno, ya que garantiza ingresos permanentes al trabajador, lo cual es importante para la satisfacción de sus necesidades y las del núcleo familiar. Al mismo tiempo, la continuación de los trabajadores debe ser también vista como un activo para la empresa, ya que implica contar con trabajadores con experiencia, integrando el proceso productivo y con un alto compromiso laboral. Por lo tanto, la estabilidad laboral contribuye no solo al trabajador, sino también a la empresa y a su productividad. (UNICEF, 2017)

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

La importancia de la seguridad industrial a nivel mundial ha logrado grandes cambios positivos en el manejo de las industrias con el personal debido a la comprensión del ser humano y el ambiente sobre el capital, adecuando de una manera segura las diferentes actividades que estos desarrollan ya que al generar un ambiente adecuado de trabajo se logra optimizar la producción y se evitan sanciones por indemnizaciones. Por ello se debe conocer el porqué de estos grandes cambios, como está distribuida jerárquicamente la Legislación en el Ecuador y que conceptos y metodologías están vigentes en el país.

2.1. Reseña Histórica De La Seguridad Industrial

SEGURIDAD INDUSTRIAL

“El hombre, a lo largo de la historia, se ha visto acompañado por el accidente, bajo las más diversas formas y circunstancias, desde las cavernas hasta los confortables hogares de ahora. Al ejecutar actividades productivas es evidente que el riesgo atenta contra su salud y bienestar. Conforme se ha ido haciendo más compleja la realización de las actividades de producción, se han multiplicado los riesgos para el trabajador y se han producido numerosos accidentes y enfermedades. Sin embargo, a pesar de la importancia que representa para el hombre el mantenimiento de condiciones saludables y seguras, cronológicamente hablando, el reconocimiento de dichos factores es un hecho muy reciente y se puede llegar a apreciar su evolución por el estudio de la seguridad e higiene industrial.” (Seguridad e higiene industrial, 2003)

“La introducción de la maquinaria para la producción de mercancías cambió integralmente el cuadro industrial. En las postrimerías del siglo XVII se desarrolló en Inglaterra el sistema de fábricas, descuidándose el bienestar físico de los trabajadores. Los accidentes y enfermedades diezaban a los grupos laborales sometidos a trabajos de largas horas sin protección, con ventilación e iluminación impropias y, por tanto, en tales condiciones eran elaborados los índices de accidentes y prevalecían las enfermedades industriales. A medida del avance industrial, la tarea de los trabajadores se fue haciendo más especializada, por lo que un accidente repercutía directamente en la producción, dado que ésta era interrumpida, provocando pérdidas económicas para la empresa, de tal monto que los patrones se fueron interesando cada vez más por el control de las causas de los

accidentes, así como reducir los riesgos de las actividades a los que estaban expuestos sus trabajadores. Poco a poco se fue haciendo más necesario el realizar estudios del medio ambiente laboral hasta llegar a lo que se ha manejado como higiene y seguridad industrial”. (Seguridad e higiene industrial, 2003)

SALUD EN EL TRABAJO

“Durante la evolución del hombre una de las preocupaciones principales ha sido la de la salud. Al principio, y cuando no se tenía los conocimientos actuales, ante los hechos que no podía comprender recurría a explicaciones sobrenaturales tratando de entender todos los acontecimientos que le ocurrían, debió transcurrir mucho tiempo para que mediante la observación y análisis del quehacer diario pudiese empezar a dar soluciones que fueran aplicables a una población con parámetros definidos. A pesar de la evolución, es difícil definir el fenómeno de la salud puesto que puede tener diferentes puntos de vista: el simplista, de ver la salud como la ausencia de enfermedad, o en el que la salud **es el completo estado de bienestar físico, mental, y social y no solamente la ausencia de daño o enfermedad.**” (ROBLEDO, 2010)

“Se hace necesario, por lo tanto, mirar no sólo el aspecto físico sino también el psicológico, sin atomizar al ser humano, fraccionándolo y no tomándolo como ser integral. Paralelamente con el desarrollo del hombre se presenta la evolución de la conceptualización del trabajo. En épocas primitivas el hombre debía trabajar para ganar su sustento y poder sobrevivir. Con el correr de los tiempos, el trabajo se volvió labor de esclavos de la clase dominada.” (ROBLEDO, 2010)

“Con el advenimiento de la Revolución Industrial las cosas cambiaron y el hombre comenzó a vender su fuerza productiva, pero sin importar su salud. Solamente con las luchas conjuntas de las clases trabajadora se comenzó a transformar tanto la concepción del trabajo como la prevención, las cuales, a pesar de presentar grandes avances, aún en nuestros días tienen todavía mucho para estructurar, cosa que sólo se podrían lograr si existe una unión de toda la sociedad en la búsqueda de un mejor vivir. **NO HAY QUE HUMANIZAR EL TRABAJO, PUES ÉSTE ES HUMANO. HAY QUE DIGNIFICAR AL HOMBRE A TRAVEZ DEL TRABAJO**”. (ROBLEDO, 2010)

HIGIENE INDUSTRIAL

“Comprende el conjunto de actividades destinadas a la identificación, evaluación y al control de los agentes y factores del ambiente de trabajo que pueden afectar la salud de los trabajadores”. (Robledo, 2010)

“Es una técnica no médica, de actuación sobre los contaminantes ambientales derivados del trabajo con el objetivo de prevenir las enfermedades profesionales de los individuos expuestos a dichos contaminantes. Es un campo de la salud y no de la medicina que actúa previamente con acción directa sobre el medio de los agentes contaminantes y acción indirecta sobre el hombre. La salud no es solo la ausencia de la enfermedad sino que implica un medio ambiente higiénico y la ausencia de agentes agresivos. La higiene industrial suministra a la medicina preventiva datos del medio que pueden orientarlo en los posibles afectos que el individuo sufra como consecuencia de su permanencia en un ambiente que ha sido investigado por la higienista. Recíprocamente, un diagnóstico médico puede alertar al higienista sobre la posible presencia de determinados agentes en su puesto de trabajo”. (Robledo, 2010)

La AIHA (American Industrial Hygienist Association) la define como: “La ciencia y el arte dedicada al reconocimiento, evaluación y control, que pueden ocasionar enfermedades, menoscabo de la salud o bienestar o importante malestar e ineficiencia entre los trabajadores o entre los ciudadanos de una comunidad”.

2.2. Definición De Términos

Para efectos de la presente tesis los conceptos que se usaran serán citados de los diferentes reglamentos legales a los cuales pertenece nuestro país debido a que el presente trabajo debe estar sujeto a la normativa legal vigente, los cuales serán los siguientes:

TRABAJADOR.- “La persona que se obliga a la prestación del servicio o a la ejecución de la obra se denomina trabajador y puede ser empleado u obrero.” (Ministerio del trabajo, 2015)

EMPLEADOR.- “La persona o entidad, de cualquier clase que fuera, por cuenta u orden de la cual se ejecuta la obra o a quien se presta el servicio, se denomina empresario o empleador”. (Ministerio del trabajo, 2015)

SALUD.- “Es un derecho fundamental que significa no solamente la ausencia de afecciones o de enfermedad, sino también de los elementos y factores que afectan negativamente el estado físico o mental del trabajador y están directamente relacionados con los componentes del ambiente del trabajo”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

MEDIDAS DE PREVENCIÓN.- “Las acciones que se adoptan con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, dirigidas a proteger la salud de los trabajadores contra aquellas condiciones de trabajo que generan daños que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el cumplimiento de sus labores, medidas cuya implementación constituye una obligación y deber de parte de los empleadores”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

RIESGO LABORAL.- “Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso en el trabajo cause enfermedad o lesión”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

ACTIVIDADES, PROCESOS, LABORES DE ALTO RIESGO.- “Aquellas que impliquen una probabilidad elevada de ser la causa directa de un daño a la salud del trabajador con ocasión o como consecuencia del trabajo que realiza. La relación de actividades calificadas como de alto riesgo será establecida por la legislación nacional de cada País Miembro”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

CONDICIONES Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.- “Aquellos elementos, agentes o factores que tienen influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores.

Quedan específicamente incluidos en esta definición:

- i. las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el lugar de trabajo;
- ii. la naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo, y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia;
- iii. los procedimientos para la utilización de los agentes citados en el apartado anterior, que influyan en la generación de riesgos para los trabajadores; y
- iv. la organización y ordenamiento de las labores, incluidos los factores ergonómicos y psicosociales”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.- “Los equipos específicos destinados a ser utilizados adecuadamente por el trabajador para que le protejan de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o salud en el trabajo”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.- “Conjunto de elementos interrelacionados o interactivos que tienen por objeto establecer una política y objetivos de seguridad y salud en el trabajo, y los mecanismos y acciones necesarios para alcanzar dichos objetivos, estando íntimamente relacionado con el concepto de responsabilidad social empresarial, en el orden de crear conciencia sobre el ofrecimiento de buenas condiciones laborales a los trabajadores, mejorando de este modo la calidad de vida de los mismos, así como promoviendo la competitividad de las empresas en el mercado.” (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

ENFERMEDAD PROFESIONAL.- “Una enfermedad contraída como resultado de la exposición a factores de riesgo inherentes a la actividad laboral.” (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

ACCIDENTE DE TRABAJO.- “Es accidente de trabajo todo suceso repentino que sobrevenga por causa o con ocasión del trabajo, y que produzca en el trabajador una lesión orgánica, una perturbación funcional, una invalidez o la muerte. Es también accidente de trabajo aquel que se produce durante la ejecución de órdenes del empleador, o durante la ejecución de una labor bajo su autoridad, aun fuera del lugar y horas de trabajo. Las legislaciones de cada país podrán definir lo que se considere accidente de trabajo respecto al que se produzca durante el traslado de los trabajadores desde su residencia a los lugares de trabajo o viceversa”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.- “Es un órgano bipartito y paritario constituido por representantes del empleador y de los trabajadores, con las facultades y obligaciones previstas por la legislación y la práctica nacionales, destinado a la consulta regular y periódica de las actuaciones de la empresa en materia de prevención de riesgos”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

INCIDENTE LABORAL.- “Suceso acaecido en el curso del trabajo o en relación con el trabajo, en el que la persona afectada no sufre lesiones corporales, o en el que éstas sólo requieren cuidados de primeros auxilios”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

SALUD OCUPACIONAL.- “Rama de la Salud Pública que tiene como finalidad promover y mantener el mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones; prevenir todo daño a la salud causado por las condiciones de trabajo y por los factores de riesgo; y adecuar el trabajo al trabajador, atendiendo a sus aptitudes y capacidades”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

CONDICIONES DE SALUD.- “El conjunto de variables objetivas de orden fisiológico, psicológico y sociocultural que determinan el perfil sociodemográfico y de morbilidad de la población trabajadora”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

MAPA DE RIESGOS.- “Compendio de información organizada y sistematizada geográficamente a nivel nacional y/o subregional sobre las amenazas, incidentes o

actividades que son valoradas como riesgos para la operación segura de una empresa u organización”. (Instrumento andino de seguridad y salud, 2004)

2.3. Legislación Aplicable

En el Ecuador la legislación aplicable en cuanto a seguridad y salud ocupacional se rige a la Constitución de la Republica, específicamente el Art. 424 y el Art. 425 que señalan lo siguiente:

Art. 424 establece que “La constitución es la norma suprema y prevalece sobre cualquier otra del ordenamiento jurídico. Las normas y los actos del poder público deberán mantener conformidad con las disposiciones constitucionales; en caso contrario carecerán de eficacia jurídica”. (Constitución del Ecuador, 2015)

Art. 425, prescribe: “El orden jerárquico de aplicación de las normas será el siguiente: La constitución, los tratados y convenio internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los acuerdos y resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poder públicos. En caso de conflicto entre normas de distinta jerarquía, la Corte Constitucional, las juezas y jueces, autoridades administrativas y servidoras y servidores públicos, lo resolverán mediante la aplicación de la norma jerárquica superior” (Constitución del Ecuador, 2015).



Ilustración 1 Jerarquía de la Legislación Ecuatoriana

Fuente: Constitución del Ecuador, 2015.

Elaborado: El Autor

2.4. Descripción De La Metodología Del Procedimiento

INTRODUCCIÓN

El procedimiento se lo validara en una importante área productiva del país, la industria láctea Ecuatoriana que elabora diferentes productos a base de leche cruda: quesos, leche procesada, manjar, yogurt, mantequilla, crema, etc., Siendo una industria que va creciendo al pasar los años gracias a la aceptación de nuevos mercados. “El gerente de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y Oriente (AGSO), resaltó que en Ecuador el crecimiento en la producción de leche se mantiene con una tendencia entre el 25% y el 30% en los últimos años. En el país, en la región Sierra, se produce el 73% de leche, en la Costa el 19% y en la Amazonía 8%. La producción lechera beneficia a unos 298.000 ganaderos.” No menos de un millón y medio de personas viven directa e indirectamente de esta actividad a los cuales se debe prevenir el suceso de un incidente laboral mediante la aplicación de procedimientos de Riesgos Tecnológicos. (Telégrafo, 2014)

“El riesgo tecnológico se refiere a la probabilidad de sufrir daños o pérdidas económicas, ambientales y humanas como consecuencia del funcionamiento deficiente o accidente de una tecnología aplicada en una actividad humana.” (Puente Marcelo, 2017)

PROCEDIMIENTO GENERAL PROPUESTO.

De forma general, para el desarrollo del procedimiento se consideran los siguientes aspectos:

- Las fases del diseño de procesos;
- Las etapas del diseño;
- Toma de decisiones a procesos sostenibles;
- Normativas ambientales y laborales;
- Herramientas generales y específicas para el cálculo, simulación y optimización;
- La información en la recogida de datos y reportes de resultados.

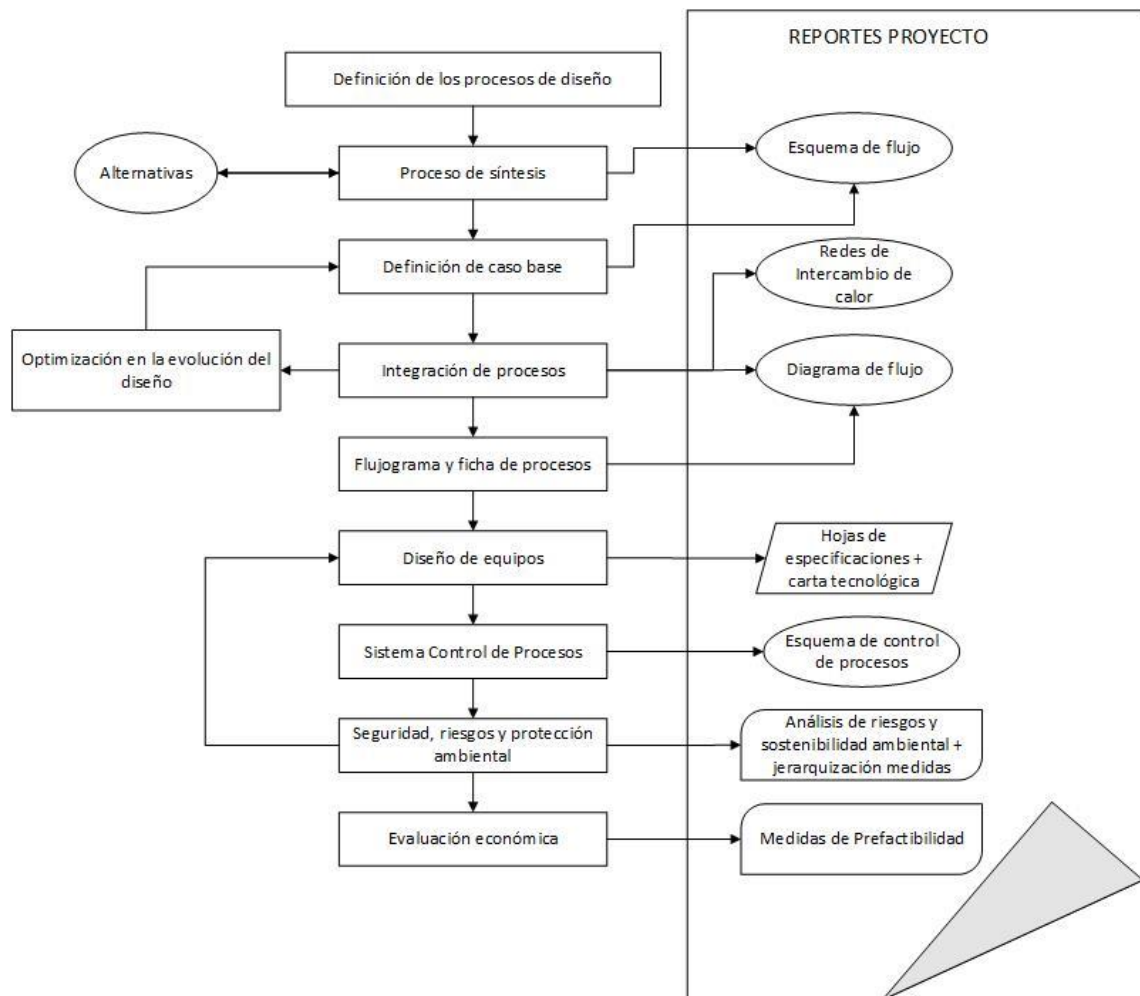


Ilustración 2 Procedimiento general propuesto.

Fuente: Puente Marcelo, 2017

Elaborado: El Autor

PROCEDIMIENTO ESPECÍFICO

“Para el desarrollo del procedimiento sostenible específico, se parte de considerar que los riesgos tecnológicos comprenden: riesgos laborales, ambientales y de capital jerárquicamente considerando al ser humano y el ambiente por encima del capital” (Puente Marcelo, 2017).

Tabla 1 Fases del procedimiento específico

CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO	Se elaborará un listado que incluirá todas las actividades de trabajo (puesto de trabajo) para un proceso de producción o servicio. Será necesario especificar la duración y frecuencia de la tarea, el lugar y la persona que la lleva a cabo, formación recibida, procedimientos de trabajo, instalaciones, máquinas y equipos, organización del trabajo y medidas de control.
ANÁLISIS DE RIESGOS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación inicial de los factores de riesgo en el lugar de trabajo 2. Estimación del riesgo de forma cualitativa – cuantitativa definiendo probabilidad y consecuencia.
VALORACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 3. Valoración del riesgo (Parametrizar la estimación realizada determinando el grado de aceptabilidad/tolerancia)
MEDICIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 4. Medición del riesgo considerando la valoración realizada y de acuerdo a una metodología específica según el factor de riesgo.
EVALUACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> 5. Evaluación del riesgo comparando los valores obtenidos respecto de los estándares de referencia de la legislación, normas, métodos especiales, etc. 6. Categorización ambiental. 7. Evaluación de sostenibilidad
CONTROL Y SEGUIMIENTO	<ol style="list-style-type: none"> 8. Control del riesgo: Fuente, medio de transmisión y en el receptor. 9. Elaboración de Planes: Infraestructura (línea contra incendios, vías de evacuación, sistemas de ventilación, tratamiento de aguas residuales, disposición de residuos); capacitación y adiestramiento; adquisición de Equipos de Protección Personal (EPP). 10. Vigilancia ambiental laboral y de la salud.

Fuente: Puente Marcelo, 2017

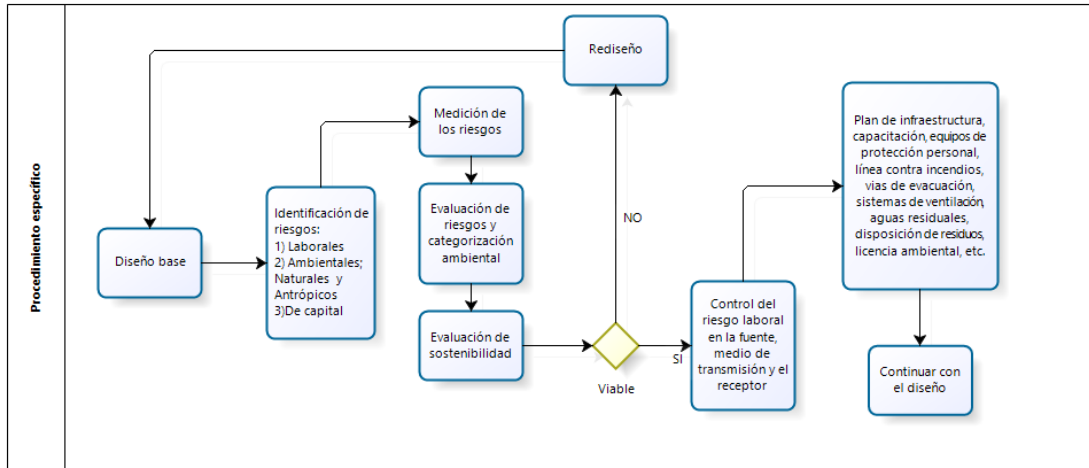


Ilustración 3 Procedimiento específico

Fuente: Puente Marcelo, 2017

Elaborado: El Autor

2.5. Indicadores

Tabla 2 Indicadores Cuantificables

SISTEMA DE INDICADORES CUANTIFICABLES	
Los criterios que se tuvieron en cuenta para la selección del sistema de indicadores fueron: legislación aplicable, literatura científica, factibilidad, comparación, calidad de los datos, validez, capacidad discriminante, unidad, continuidad y permanencia	
INDICADORES DE RIESGOS LABORALES.	Para la evaluación de riesgos laborales en el Ecuador se considera su legislación aplicable Ministerio del Trabajo, (2015), que clasifica a los factores de riesgo: Físico; Mecánicos; Químicos; Biológicos; Ergonómicos y Psicosociales
INDICADORES DE RIESGOS AMBIENTALES.	Diseñada para evaluar la vulnerabilidad físico-estructural considerando cuatro amenazas: Sísmica, Inundación, Deslizamiento y Volcánica
INDICADORES DE RIESGOS DE CAPITAL	Se considerará por el tiempo de interrupción del negocio en: intolerable (mayor o igual a 1 mes); importante (de 15 a 30 días); moderado (de 1 a 7 días); trivial (menor a 1 día)

Fuente: Puente Marcelo, 2017

Elaborado: El Autor

2.6. Matriz Del Procedimiento

La matriz del procedimiento de gestión de riesgos Tecnológicos ver en (Anexo 1 - Matriz del procedimiento) busca ser una metodología que integre y sea flexible a la vez en la aplicación de la prevención de riesgos laborales en las diferentes industrias que laboran en el país, con bases científico-técnicas y legales con las opera el Ecuador. Siendo este modelo basado en la metodología de INSHT.

ESTIMACIÓN DEL RIESGO

En la estimación del riesgo se determinara la severidad del daño la probabilidad de que suceda obteniendo una valoración que permite identificar si el riesgo es trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable.

SEVERIDAD DEL DAÑO.- Para determinar la potencial severidad del daño según él (INSHT), debe considerarse:

- Partes del cuerpo que se verán afectadas
- Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino.

Tabla 3 Ejemplos en la Determinación de la Severidad del Daño

Ejemplos de ligeramente dañino:	Ejemplos de dañino:	Ejemplos de extremadamente dañino:
Daños superficiales: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo. Molestias e irritación, por ejemplo: dolor de cabeza, disconfort.	Laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores. Sordera, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.	Amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales. Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

Fuente: INSHT

PROBABILIDAD DE QUE OCURRA EL DAÑO.- La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio del (INSHT):


Tabla 4 Probabilidad de que Ocurra el Daño

Probabilidad alta	Probabilidad media	Probabilidad baja
El daño ocurrirá siempre o casi siempre	El daño ocurrirá en algunas ocasiones	El daño ocurrirá raras veces

Fuente: INSHT

A la hora de establecer la probabilidad de daño, se debe considerar si las medidas de control ya implantadas son adecuadas. Los requisitos legales y los códigos de buena práctica para medidas específicas de control, también juegan un papel importante. Además de la información sobre las actividades de trabajo, se debe considerar lo siguiente:

Tabla 5 Estimación del Nivel de Riesgo

Nivel de Riesgo				
		Consecuencias		
		Ligeramente Dañino LD	Dañino D	Extremadamente Dañino ED
Probabilidad	Baja B	Riesgo trivial T	Riesgo tolerable TO	Riesgo Moderado MO
	Media M	Riesgo tolerable TO	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I
	Alta A	Riesgo Moderado MO	Riesgo Importante I	Riesgo Intolerable IN

Fuente: INSHT

VALORACIÓN DE RIESGOS

Tabla 6. Niveles del riesgo

RIESGO	ACCIÓN Y TEMPORIZACIÓN
TRIVIAL (T)	No se requiere acción específica.
TOLERABLE (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO (M)	<p>Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo determinado las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado.</p> <p>Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente definidas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.</p>
IMPORTANTE (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.

Fuente: INSHT

2.7. Nivel Del Riesgo

El nivel del riesgo (NR) será por su parte función del nivel de probabilidad (NP) y del nivel de consecuencias (NC) y puede expresarse como lo indica el (INSHT, 1996)

Ecuación 1 Nivel de Riesgo

$$NR = NP \times NC$$

Fuente: (INSHT, 1996)

2.8. Clasificación De Los Factores De Riesgo

Para el estudio y control de los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales, existen varias clasificaciones de los factores de riesgos, estos se han dividido según grupos en función de los efectos para la salud e integridad de los trabajadores.

Tabla 7 Clasificación de los factores de riesgo

FACTOR DE RIESGO	TIPO DE RIESGO
FÍSICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Iluminación ○ Ruido ○ Vibraciones ○ Ambiente térmico ○ Contactos térmicos ○ Humedad ○ Exposición a radiaciones ionizantes ○ Exposición a radiaciones no ionizantes ○ Contactos eléctricos directos ○ Contactos eléctricos indirectos ○ Incendios ○ Explosiones
MECÁNICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aplastamiento ○ Cizallamiento ○ Corte o seccionamiento ○ Enganches ○ Arrastre o atrapamiento ○ Impactos ○ Perforación o punzomaniento ○ Fricción o abrasión ○ Proyecciones ○ Atropello o golpes por vehículos ○ Herramientas en mal estado ○ Caída de objetos en manipulación ○ Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento ○ Caída de personas a distinto nivel ○ Caída de personas al mismo nivel ○ Pisada sobre objetos ○ Trabajo confinado o subterráneo ○ Desorden y falta de aseo

Continuación de tabla de clasificación de los factores de riesgos

QUÍMICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Exposición a partículas minerales ○ Exposición a partículas orgánicas ○ Exposición a polvos y humos metálicos ○ Exposición a vapores, aerosoles, nieblas y gases ○ Contactos con sustancias corrosivas
BIOLÓGICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Exposición a virus ○ Exposición a bacterias ○ Parásitos ○ Exposición a hongos ○ Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales ○ Exposición a insectos, roedores
ERGONÓMICOS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dimensionamiento del puesto de trabajo ○ Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión ○ Sobrecarga ○ Posturas forzadas ○ Movimientos repetitivos ○ Confort acústico ○ Confort térmico ○ Confort lumínico ○ Calidad de aire ○ Operadores de PVD
PSICOSOCIALES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Carga mental, alta responsabilidad ○ Monotonía y repetitividad ○ Parcelación del trabajo ○ Inestabilidad laboral ○ Turnos rotativos, trabajo nocturno, extensión de la jornada ○ Nivel de remuneraciones ○ Relaciones interpersonales
AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> ○ Sismos ○ Erupciones volcánicas ○ Deslizamientos ○ Inundación ○ Emisiones al aire ○ Aguas residuales ○ Desechos sólidos ○ Dimensionamientos ○ Localización ○ Categorización del establecimiento
FINANCIEROS	<ul style="list-style-type: none"> ○ Afectación a la persona/público ○ Afectación al ambiente ○ Afectación a la propiedad ○ Interrupción al negocio

Fuente: Puente Marcelo, 2017

Elaborado: El Autor

2.9. Factor De Riesgos Físicos

“Representan un intercambio brusco de energía entre el individuo y el ambiente, en una proporción mayor a la que el organismo es capaz de soportar, entre los más importantes se citan: el ruido, vibraciones, temperatura, humedad, ventilación, presión, iluminación, radiaciones ionizantes (rayos X, alfa, beta, gama); radiaciones no ionizantes (infrarrojas, ultravioletas, baja tensión)”. (Francisco Álvarez & Jiménez, 2006)

2.9.1. Iluminación

Una iluminación apropiada permite conseguir una producción mayor y mejor, la falta de iluminación apropiada puede originar problemas de pérdida de visión, causa malestar, desmotivación, problemas de salud adicionales y accidentes. La elección del color y sus contrastes tiene una influencia muy clara, sobre la calidad del trabajo y sobre el rendimiento y el bienestar del personal dentro de una fábrica. (Higiene y Seguridad en el Trabajo, 2001).

La iluminación en el trabajo se fundamentó de acuerdo a los artículos 56 y 57 de la Normativa Nacional del Decreto Ejecutivo 2393 “Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo” la cual establece:

Art. 56. ILUMINACIÓN, NIVELES MÍNIMOS.

1. “Todos los lugares de trabajo y tránsito deberán estar dotados de suficiente iluminación natural o artificial, para que el trabajador pueda efectuar sus labores con seguridad y sin daño para los ojos”. (Decreto Ejecutivo 2393, 2012)

Los niveles mínimos de iluminación se calcularán en base a la siguiente tabla:

Tabla 8 Niveles de iluminación mínima para trabajos específicos y similares

ILUMINACIÓN MÍNIMA	ACTIVIDADES
20 luxes	Pasillos, patios y lugares de paso.
50 luxes	Operaciones en las que la distinción no sea esencial como manejo de materias, desechos de mercancías, embalaje, servicios higiénicos.
100 luxes	Cuando sea necesaria una ligera distinción de detalles como: fabricación de productos de hierro y acero, taller de textiles y de industria manufacturera, salas de máquinas y calderos, ascensores.
200 luxes	Si es esencial una distinción moderada de detalles, tales como: talleres de metal mecánica, costura, industria de conserva, imprentas.
300 luxes	Siempre que sea esencial la distinción media de detalles, tales como: trabajos de montaje, pintura a pistola, tipografía, contabilidad, taquigrafía.
500 luxes	Trabajos en que sea indispensable una fina distinción de detalles, bajo condiciones de contraste, tales como: corrección de pruebas, fresado y torneado, dibujo.
1000 luxes	Trabajos en que exijan una distinción extremadamente fina o bajo condiciones de contraste difíciles, tales como: trabajos con colores o artísticos, inspección delicada, montajes de precisión electrónicos, relojería.

Fuente: Decreto Ejecutivo 2393, 2012

Art. 57. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

1. Iluminación localizada

“Cuando la índole del trabajo exija la iluminación intensa de un lugar determinado, se combinará la iluminación general con otro local, adaptada a la labor que se ejecute, de tal modo que evite deslumbramientos; en este caso, la iluminación general más débil será como mínimo de 1/3 de la iluminación localizada, medidas ambas en lux”. (Decreto Ejecutivo 2393, 2012)

2. Uniformidad de la iluminación general

“La relación entre los valores mínimos y máximos de iluminación general, medida en lux, no será inferior a 0,7 para asegurar la uniformidad de iluminación de los locales. Más allá de la normativa nacional que se debe cumplir también se aplicara el cálculo del cumplimiento de las relaciones máximas de luminancias, con el fin de realizar un estudio más completo del área de trabajo”. (Decreto Ejecutivo 2393, 2012)

Las relaciones máximas de iluminancias son las siguientes:

Tabla 9 Relaciones máximas por tarea visual

Zonas de Campo Visual	Relación de luminancias con la tarea visual
Campo visual central (cono de 30° de abertura)	3:1
Campo visual periférico (cono de 90° de abertura)	10:1
Entre la fuente de luz y el fondo sobre el cual se destaca	20:1
Entre dos puntos cualquiera del campo visual	40:1

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Elaborado: El Autor

Tabla 10 Comprobación de Relaciones Máximas de Tarea Visual

<p>En la comprobación de las relaciones ya mencionadas se ejecutan los cálculos mediante las fórmulas que simbolizan cada una de las relaciones y el cumplimiento que cada una posee:</p>		
$\frac{L_o}{L_f} \text{ Relación } 3 : 1$	$\frac{L_o}{L_p} \text{ Relación } 10 : 1$	$\frac{L_{pt} + L_{pl}}{L_p + l_{cr}} \text{ Relación } 40 : 1$
<p>Donde:</p> <p><i>L_o</i>: Luminancia de Objeto <i>L_p</i>: Luminancia de Paredes <i>L_{cr}</i>: Luminancia de Cielorraso <i>L_{pt}</i>: Luminancia en el plano transversal <i>L_{pl}</i>: Luminancia en el plano longitudinal</p>		

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Elaborado: El Autor

2.9.1.1. Método De Las Cavidades Zonales

Método desarrollado por los investigadores J.R. JONES y B.F. JONES y recomendado por la IES (Illuminating Engineering Society - USA). Se puede considerar:

- Altura variable de suspensión de las luminarias.
- Altura variable del plano de trabajo.
- Distintas reflectancias de paredes sobre y bajo el plano de trabajo y por arriba del plano de las luminarias.
- Obstrucciones en el espacio existente sobre el plano de las luminarias.
- Planta del local compuesta por más de un rectángulo. (Puente Marcelo, 2001)

A tal fin se divide el local en tres cavidades:

- 1) Cavidad de cielorraso
- 2) Cavidad del local
- 3) Cavidad de piso

Cada cavidad queda caracterizada por un índice denominado k, que depende del tipo de local: regular, irregular y circular. (Puente Marcelo, 2001)

Tabla 11 Los coeficientes de caracterización de cada cavidad (K)

Los coeficientes de caracterización de cada cavidad (K) depende del tipo de local estos pueden ser regulares, irregulares y circulares.	
<p>Regular:</p> <p>Donde;</p> <p>a= altura</p> <p>l= largo</p>	$k = \frac{5h(a + 1)}{a.l}$
<p>Irregular:</p> <p>Donde;</p> <p>a= altura</p> <p>l= largo</p>	$k = \frac{2,5h(\text{perímetro})}{a.l}$ <p>Perímetro= a+b+c+d+e+l</p>
<p>Circular:</p>	$k = \frac{10h}{\text{diámetro}}$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Elaborado: El Autor

Fórmulas para determinar el índice de cavidad en una local regular:

Ecuación 2 Índice de la cavidad de local

$$k1 = \frac{5h1(a + 1)}{a.l}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Ecuación 3 Índice de la cavidad de cielorraso

$$k2 = \frac{5h2(a + 1)}{a.l} = k1 \frac{h2}{h1}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Ecuación 4 Índice de cavidad de piso

$$k3 = \frac{5h3(a + 1)}{a.l} = k1 \frac{h3}{h1}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

“Se reemplaza el complejo análisis de la distribución del flujo luminoso emitido por las luminarias y sus interreflexiones, arriba de las misma y debajo del plano de trabajo por las reflexiones en los planos aparentes de luminaria y de trabajo a los cuales se les asigna reflectancias efectivas ρ_{2E} y ρ_{3E} que tienen en cuenta las reflectancias reales que limitan las cavidades de (cielorraso y piso) cuyas dimensiones quedan caracterizadas por los índices k_2 y k_3 respectivamente”. (Puente Marcelo, 2001)

- Si $h_2=0$ (luminarias embutidas o aplicadas al cielorraso) resulta: $\rho_{2E}=\rho_2$
- Si $h_3=0$ (el plano de trabajo es el piso del local) resulta: $\rho_{3E}=\rho_3$

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

Es el coeficiente entre el flujo útil que llega al plano de trabajo y el flujo emitido, por las lámparas contenidas en una cantidad N de luminarias. (Puente Marcelo, 2001)

Ecuación 5 Coeficiente de Utilización

$$u = \frac{\Phi u}{N * \Phi L}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Una parte del flujo de la lámpara ΦL es absorbida por la propia luminaria (pérdidas por absorción en los materiales reflectantes transmisores). La luminaria tiene, por lo tanto, un rendimiento ε (Puente Marcelo, 2001)

Ecuación 6 Rendimiento de la Luminaria

$$\varepsilon = \frac{\Phi I}{\Phi L}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

El flujo emitido por la luminaria Φl , sufre a su vez una serie de interflexiones antes de llegar al plano de trabajo y parte de ese flujo emitido es también absorbido por las paredes que limitan el local. Podemos hablar entonces de un rendimiento luminoso del local que dependerá de sus dimensiones y reflectancias. (Puente Marcelo, 2001)

Ecuación 7 Rendimiento Luminoso del Local

$$\eta = \frac{\Phi u}{\Phi l * N}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

(Puente Marcelo, 2001) Menciona que el rendimiento total considerado el flujo absorbido por la luminaria y el absorbido por las superficies del local será:

Ecuación 8 Rendimiento Total

$$\varepsilon * \eta = \frac{\Phi I}{\Phi L} * \frac{\Phi u}{\Phi l * N} = u$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Es decir que el factor de utilización representa el producto entre el rendimiento de las luminarias ε y el rendimiento del local η podemos escribir (Puente Marcelo, 2001)

Ecuación 9 Factor de Utilización

$$\Phi u = u * N * \Phi L$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

FACTOR DE ENSUCIAMIENTO

El factor de ensuciamiento tiene como finalidad prever un área adicional calculada para compensar la pérdida de rendimiento que en ellos genera el ensuciamiento originado por diseño constructivo. (Puente Marcelo, 2001)

Tabla 12 Factores de Compensación por ensuciamiento

Nivel de Ensuciamiento	Factor de Mantenimiento (ensuciamiento)		Factor de Compensación
	Local	Lámpara	
Bajo	0,9	0,9	1,25
Medio	0,8	0,9	1,40
Alto	0,7	0,9	1,60

Fuente: Puente Marcelo, 2001

NIVELES DE REFLECTANCIA

(Puente Marcelo, 2001) Menciona que para evitar el complejo análisis para hallar los niveles de Reflectancias se utiliza la siguiente tabla estandarizada la cual permite identificar el nivel de Reflectancias según el color de la superficie de análisis.

Tabla 13 Niveles de Reflectancias por color

Elemento	Color	Factor de Reflexión ρ
Techo	Blanco muy claro	0,7
	Claro	0,5
	Medio	0,3
Pared	Claro	0,5
	Medio	0,3
	Oscuro	0,1
Piso	Claro	0,3
	Oscuro	0,1

Fuente: Puente Marcelo, 2001

2.9.2. Ruidos

“El sonido es una sensación, generalmente agradable, que se percibe por medio del oído. Cuando se golpea un cuerpo sonoro, experimentan en seguida sus moléculas un movimiento de ondulación o vibración, siendo el aire el medio por el cual se propagan las ondas que llegan al oído; dichas ondas, se desplazan a una velocidad de 340m/s”. (Puente Marcelo, 2001)

2.9.2.1. Norma INEN ISO 9612

Para el cálculo de los niveles de ruido utilizaremos el método de la norma ISO-INEN 9612, que permite determinar por etapas el nivel de exposición al ruido en el trabajo a partir de mediciones del nivel de ruido.

- 1) Se inicia con un mínimo de 3 mediciones y se calcula su valor promedio.
- 2) Se calcula el valor de u_1 con la ecuación de la incertidumbre típica:

Tabla 14 Incertidumbre típica u_2 , de los instrumentos

Tipo de instrumento	Desviación típica u_2(o u_{2m}) dB
Sonómetro de clase 1, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002	0,7
Exposímetro sonoro personal, según se especifica en la Norma IEC 61252	1,5
Sonómetro de clase 2, según se especifica en la Norma IEC 61672-1:2002	1,5

Fuente: INEN, 2014

Ecuación 10 Incertidumbre Típica

$$u_1^2 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \left[\sum_{n=1}^N (L_{p.A.eqT,n} - \overline{L_{p.A.eqT}})^2 \right]}$$

Fuente: INEN, 2014

Donde:

- $L_{p.A.eqT,n}$ es el nivel de presión sonora equivalente ponderado A para la muestra n del nivel de ruido de la función.
- $\overline{L_{p.A.eqT}}$ es la media aritmética de N muestras de la función del nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A es decir $\overline{L_{p.A.eqT}} = \frac{1}{N} \left[\sum_{n=1}^N (L_{p.A.eqT,n}) \right]$;
- N es el número total de muestras de la función.

- 3) Al tener el valor de u_1 se revisa la tabla del (Anexo 2 – contribución a la incertidumbre $c_1 u_1$ de los valores medios) y se obtiene el dato de $c_1 u_1$.
- 4) Con estos datos procedemos a calcular la incertidumbre típica combinada, u^2 .

Ecuación 11 Incertidumbre típica combinada

$$u^2 = (L_{EX,8h}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2)$$

Fuente: INEN, 2014

- 5) Finalmente se calcula la incertidumbre expandida mediante la fórmula:

Ecuación 12 Incertidumbre Expandida

$$U = 1,65 + u$$

Fuente: INEN, 2014

- 6) Obteniendo el valor que se sumara al promedio de las mediciones verificando si el nivel de ruido es el permitido según la normativa ecuatoriana.

El decreto ejecutivo 2393 indica los límites permisibles de exposición al ruido:

Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB)

Tiempo de Exposición (h)	CPP (dB)
8	85
4	90
2	95
1	100
0,5(1/2)	105
0,25(1/4)	110
0,125(1/8)	115

Fuente: Puente Marcelo, 2001

2.9.3. Estrés Térmico

Se produce cuando se desarrollan las actividades laborales en ambientes calurosos, que pueden provocar reacciones fisiológicas como la sudoración, aumento de la frecuencia del pulso y aumento de la temperatura profunda del cuerpo. Se entiende por sobre carga térmica a la cantidad de calor que ha de disiparse para que el organismo siga en equilibrio térmico. (Puente Marcelo, 2001)

Tabla 16 Factores del ambiente térmico

FACTORES DEL AMBIENTE TÉRMICO	
Temperatura del aire.	La temperatura del aire puede expresarse en grados centígrados o Celsius (°C) y medirse mediante termómetros de vidrio con líquido, pares termo eléctrico, termistores y termómetros de resistencia.
Humedad del aire	También conocida como humedad absoluta, corresponde a la cantidad real de vapor de agua en el aire, se expresa en gramos de vapor de agua por centímetro cúbico, Humedad relativa que corresponde a la relación entre la cantidad real de humedad en el aire y la cantidad que el aire podría retener si estuviera saturado y a la misma temperatura, expresada en porcentaje. La mejor forma de obtener la humedad del aire es utilizando el psicómetro
Movimiento del aire	Los instrumentos para medir la velocidad el aire, se denominan generalmente anemómetros, que funcionan de acuerdo a muchos principios. Son muy útiles para evaluar la sobre carga térmica pero también mide el movimiento turbulento no direccional del aire, que es importante para la transferencia de calor.
Calor radiante	La temperatura radiante no se mide, sino que se calcula, los datos para este cálculo son: la temperatura del aire (bulbo seco), la temperatura del globo (que es la temperatura medida con termómetro de globo), y la velocidad del aire.

Fuente: Puente Marcelo, 2001

ÍNDICE DE SOBRE CARGA TÉRMICA

Un índice que ha traído mucha atención y que ha sido adoptado oficialmente por muchos países incluido Ecuador, es el índice de temperatura de globo y bulbo húmedo

(TGBH). Se basa en la combinación de las temperaturas de globo y bulbo húmedo (que representa la carga de calor ambiental) con la carga de trabajo (representa la carga de calor metabólico) (Puente Marcelo, 2001)

Art 54, numeral 2, literal e (Decreto Ejecutivo 2393, 2012). Cita que se regularán los períodos de actividad, de conformidad al (TGBH o WBGT), índice de temperatura del Globo y Bulbo Húmedo, cargas de trabajo (liviana, moderada, pesada), conforme al siguiente cuadro:

Tabla 17 Periodos de actividad y descanso de conformidad al TGBH

TIPO DE TRABAJO	LIVIANA (inferior a 200 Kcal/ hora)	MODERDA (de 200 a 350 Kcal/ hora)	PESADA (igual o mayor a 350 Kcal/ hora)
Trabajo continuo 75% de trabajo	TGBH = 30	TGBH = 26,7	TGBH = 25,0
25% de descanso cada hora	TGBH = 30,6	TGBH = 28,0	TGBH = 25,9
50% trabajo, 50% descanso, cada hora	TGBH = 31,4	TGBH = 29,4	TGBH = 27,9
25% trabajo, 75% descanso, cada hora.	TGBH = 32,2	TGBH = 31,1	TGBH = 30

Fuente: Puente Marcelo, 2001

CARGA DE TRABAJO

El método más sencillo consiste en considerar tres categorías básicas de trabajo: liviana, moderada, pesada.

Tabla 18 Categorías básicas de cargas de trabajo.

Trabajo liviano	Metabolismo promedio= 150 Kcal/h (600 Btu/h)
Trabajo moderado	Metabolismo promedio= 250 a 350 Kcal/h (1000 a 1200 Btu/h)
Trabajo pesado	Metabolismo promedio= 400 a 450 Kcal/h (1600 a 1800 Btu/h)
Descanso	Metabolismo promedio= 100 Kcal/h (400 Btu/h)

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Tabla 19 Ejemplos de categorías de cargas de trabajo

Trabajo Liviano	Escribir a máquina, dibujar, pintar porcelana, controlar máquinas sentado o de pie sin caminar, aserrar madera mecánicamente, trabajos livianos de montaje, etc.
Trabajo Moderado	Trabajos moderados de montaje, caminar levantando o empujando pesos no muy grandes, cargar bultos no muy pesados, controlar caminando de una a varias máquinas, colocar ladrillos, revocar paredes, cortar el pasto, etc.
Trabajo Pesado	Perforar madera a mano, vigilar calderas, trabajos pesados con pala, cargar bultos pesados, talar árboles, aserrar madera, cavar, cortar leña con hacha, levantar y empujar pesos grandes, etc.

Fuente: Puente Marcelo, 2001

2.9.3.1. Cálculo Del Índice TGBH

Son dos las fórmulas que se emplea en el cálculo de este índice TGBH, en la primera en explosiones al aire libre con exposición al sol:

Ecuación 13 Exposición al aire libre

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg + 0,1ta$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Y la segunda en exposiciones en lugares cerrados o al aire libre sin exposición al sol:

Ecuación 14 Exposición en lugares cerrados

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Donde:

thn = Temperatura de “bulbo húmedo”

tg = Temperatura de Globo

ta= Temperatura de bulbo seco

Cuando las condiciones ambientales varían mucho, o los trabajadores realizan tareas en distintos lugares con niveles diferentes de sobrecarga térmica, se debe calcular como sigue el índice TGBH ponderado (**TGBHp**) según el tiempo de exposición:

Ecuación 15 TGBG Ponderado

$$TGBHp = \frac{TGBH_1 * T_1 + TGBH_2 * T_2 + TGBH_3 * T_3 + \dots + TGBH_n * T_n}{T_1 + T_2 + T_3 + \dots + T_n}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

TGBH1=TGBH determinada para la situación o lugar 1

TGBH2=TGBH determinada para la situación o lugar 2

TGBHn=TGBH determinada para la situación o lugar n

T1, T2, ... Tn = tiempo que pasa el trabajador respectivamente en los lugares 1,2,...n.

Los valores TGBH ponderados según el tiempo, deben calcularse sobre la base de una hora, cuando se trata de exposiciones intermitentes al calor, este promedio ponderado se puede calcular cada dos horas. (Puente Marcelo, 2001)

CÁLCULO DEL PROMEDIO PONDERADO SEGÚN EL TIEMPO DE LA CARGA DE CALOR METABÓLICO

Ejemplo: Suponiendo que, en una hora un trabajador pasa:

- 10 minutos realizando trabajo liviano, M=150 Kcal/h
- 20 minutos realizando trabajo moderado, M=250 Kcal/h
- 10 minutos realizando un periodo de descanso, M=100 Kcal/h
- 20 minutos realizando trabajo pesado, M=400 Kcal/h

El cálculo sería el siguiente:

Ecuación 16 Promedio ponderado

$$M_p = \frac{M_1 * T_1 + M_2 * T_2 + M_3 * T_3 + M_4 * T_4}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

Fuente: Puente Marcelo, 2001

INTERPRETACIÓN DEL ÍNDICE TGBH

(Puente Marcelo, 2001) Menciona que la obtención de los valores de TGBH y de la carga de calor metabólica, se representan en un gráfico (Anexo 3 – Niveles de TGBH°c) de la exposición permisible al calor o se combina en la tabla. El siguiente gráfico incluye la curva de trabajo continuo durante una jornada normal de ocho horas (LSZP), así como una serie de curvas modificadas para tener en cuenta distintas combinaciones de trabajo y descanso, a saber:

75% de trabajo – 25% de descanso.

50% de trabajo – 50% de descanso.

25% de trabajo – 75% de descanso.

El punto resultante, en relación con el conjunto de curvas, o el valor resultante en relación con los valores del cuadro, indicará si las condiciones de trabajo son aceptables o no.

2.9.4. Factor De Riesgos Mecánicos

“Los agentes mecánicos se enmarcan dentro de lo denominado <<ambiente mecánico de trabajo>>, es decir los lugares o espacios de trabajo, las máquinas, las herramientas y de más objetos presentes durante el trabajo que pueden producir; caídas, aplastamientos, cortes o proyecciones de partículas en los ojos.” (Francisco Álvarez & Jiménez, 2006)

2.9.5. Factor De Riesgos Químicos

“Los químicos son sustancias orgánicas, inorgánicas, naturales o sintéticas que pueden presentarse en diversos estados físicos en el ambiente de trabajo, con efectos irritantes, corrosivos, asfixiantes o tóxicos y en cantidades que tengan probabilidades de lesionar la salud de las personas que entran en contacto con ellas. Los materiales se encuentran en la naturaleza en estados sólidos, líquidos, vapores, gases y plasma atómico. Cada material o sustancia dependiendo de su composición, estructura química y de sus características físicas, presentara un comportamiento que podría ser estable en condiciones normales y aun extremas, de temperatura ambiente y presión o ser inestable si estas condiciones son variadas“. (Francisco Álvarez & Jiménez, 2006)

2.9.6. Factor De Riesgos Biológicos

“Se refiere a un grupo de microorganismos vivos, que están presentes en determinados ambientes de trabajo y que al ingresar al organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones. Los efectos que producen los agentes biológicos son enfermedades de tipo infeccioso y parasitario. Por lo general, existen riesgos en trabajos relacionados con la ganadería, manipulación de despojos y productos de origen animal, agricultura, laboratorios clínicos, hospitales, manipulación de residuos y excavaciones”. (Francisco Álvarez & Jiménez, 2006)

2.9.7. Factor De Riesgos Ergonómicos

“Los factores de riesgo ergonómico dependen de las cargas de trabajo que a su vez depende de otros factores como: cantidad, peso excesivo, características personales, mayor o menos esfuerzo físico o intelectual, duración de la jornada, ritmos de trabajo, confort del puesto de trabajo. Los efectos que produce se relaciona con la posición de pie y sin desplazarse, se sobrecargan los músculos de las piernas, espalda y hombros, dando lugar a determinadas lesiones y a un estado general de fatiga física”. (Francisco Álvarez & Jiménez, 2006)

2.9.7.1. Guía Del INSHT

“No todas las condiciones de manipulación manual de cargas pueden entrañar la existencia de riesgos dorsolumbares. Como criterio general se consideran cargas en sentido estricto aquellas cuyo peso exceda de 3 kg y por tanto se podrán evaluar con este Método las tareas donde la carga manipulada exceda de este valor”. (INSHT, 2015)

Este Método ha sido diseñado para evaluar los riesgos derivados de las tareas de levantamiento y depósito de cargas en postura “de pie”. (INSHT, 2015)

PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN

El (INSHT, 2015) muestra el procedimiento tiene como finalidad analizar el puesto de trabajo y evaluar el posible riesgo derivado de la manipulación.

Consta de las siguientes fases:

1: Aplicación del diagrama de decisiones.

2: Recogida de datos:

En esta fase se recogen los datos y características concretas de la manipulación en el puesto de trabajo. Para ello se proporciona una ficha que consta de tres partes:

- **Datos de la manipulación.** (Ficha F₁A). (Anexo 4)
- **Datos ergonómicos.** (Ficha F₁B). (Anexo 5)
- **Datos individuales.** (Ficha F₁C). (Anexo 6)

3: Cálculo del peso aceptable:

Esta ficha permite calcular un peso límite de referencia (peso aceptable), que se comparará con el peso real de la carga al realizar la evaluación de (Anexo 7 – Calculo del peso aceptable).

4: Evaluación:

Una vez finalizada la fase de recogida de datos, será necesario realizar una evaluación global del posible riesgo, teniendo en cuenta todos los factores de análisis. En el (Anexo 8 - Evaluación del riesgo), se proporcionan indicaciones del Método a seguir para realizar tal evaluación. (INSHT)

5: Medidas correctoras:

Si en la evaluación se detectan riesgos no tolerables, será necesario llevar a cabo acciones correctoras. Para ello se proporciona el (Anexo 9 - Medidas correctoras) para facilitar la anotación de las mismas. (INSHT)

2.9.7.2. Movimientos Repetitivos RULA

El procedimiento para aplicar el método RULA puede resumirse en los siguientes pasos:

Tabla 20 Método RULA

1	Determinar los ciclos de trabajo y observar al trabajador durante varios de estos ciclos. Si el ciclo es muy largo o no existen ciclos, se pueden realizar evaluaciones a intervalos regulares.
2	Seleccionar las posturas que se evaluarán. Se seleccionarán aquellas que, a priori, supongan una mayor carga postural bien por su duración, bien por su frecuencia o porque presentan mayor desviación respecto a la posición neutra.
3	Determinar si se evaluará el lado izquierdo del cuerpo o el derecho. En caso de duda se analizarán los dos lados.
4	Tomar los datos angulares requeridos. Pueden tomarse fotografías desde los puntos de vista adecuados para realizar las mediciones. Para esta tarea puedes emplear RULER, la herramienta de Ergonautas para medir ángulos sobre fotografías
5	Determinar las puntuaciones para cada parte del cuerpo. Empleando la tabla correspondiente a cada miembro.
6	Obtener las puntuaciones parciales y finales del método para determinar la existencia de riesgos y establecer el Nivel de Actuación.
7	Si se requieren, determinar qué tipo de medidas deben adoptarse. Revisar las puntuaciones de las diferentes partes del cuerpo para determinar dónde es necesario aplicar correcciones.
8	Rediseñar el puesto o introducir cambios para mejorar la postura si es necesario.
9	En caso de haber introducido cambios, evaluar de nuevo la postura con el método RULA para comprobar la efectividad de la mejora.

Fuente: Universidad Politécnica de Valencia, 2015

2.9.7.3. Posturas Forzadas – Método REBA

Existen numerosos métodos que permiten la evaluación del riesgo asociado a la carga postural, diferenciándose por el ámbito de aplicación, la evaluación de posturas individuales o por conjuntos de posturas, los condicionantes para su aplicación o por las partes del cuerpo evaluadas o consideradas para su evaluación. REBA es uno de los métodos observacionales para la evaluación de posturas más extendido en la práctica. De forma general REBA es un método basado en el conocido método RULA, diferenciándose fundamentalmente en la inclusión en la evaluación de las extremidades inferiores. (Universidad Politécnica de Valencia, 2015)

2.9.7.4. Posturas De Trabajo ISO: 11226

“La norma ISO11226:2000 “Ergonomics – Evaluación of static working postures” tiene como objetivo evaluar las posturas de trabajo estático. Por ello, recomienda que las tareas y operaciones proporcionen suficiente variación tanto física como mental. Esto significa que todo trabajo tenga una suficiente variedad de tareas, suficiente autonomía, y posibilidades para la comunicación, la información y el aprendizaje.” (INSHT, 2015)

Evaluación de las posturas de trabajo

- A. Postura del tronco
- B. Postura de la cabeza
- C. Postura de extremidades superiores
 - a. Postura del hombro y del brazo
 - b. Postura del antebrazo y mano
- D. Postura de extremidades inferiores

Tabla 21 Límite Permisible Del Movimiento De Articulaciones

VALORES LÍMITES DEL MOVIMIENTO ARTICULAR	
PARÁMETRO POSTURAL	RANGO DEL MOVIMIENTO
Rotación externa del brazo	90°
Flexión del codo	150°
Extensión del codo	10°
Pronación del antebrazo	90°
Supinación del antebrazo	60°
Abducción radial de la muñeca	20°
Abducción cubital de la muñeca	30°
Flexión de la muñeca	90°
Extensión de la muñeca	90°
Flexión de la rodilla	40°
Dorsiflexión del tobillo	20°
Flexión plantar del tobillo	50°

Fuente: INSHT, 2015

2.9.8. Factor De Riesgos Psicosociales

“Son aquellas condiciones que se encuentran presentes en una situación laboral y que están directamente relacionadas con la organización, el contenido del trabajo y la realización de las tareas, y que afectan al bienestar o a la salud (física, psíquica y social) del trabajador, como al desarrollo del trabajo. Ante una determinada condición psicosocial laboral adversa, no todos los trabajadores desarrollarán las mismas reacciones. Ciertas características propias de cada trabajador determinarán la magnitud y la naturaleza tanto de sus reacciones como las consecuencias que sufrirá”. (Francisco Álvarez & Jiménez, 2006)

2.9.9. Factor De Riesgo Ambientales

“La población requiere de los recursos disponibles en el medio ambiente para su supervivencia, salud y bienestar. La persona en el proceso de satisfacer sus necesidades, además de lograr mejorar las condiciones económicas y de vida, ha creado también riesgos para la salud y la supervivencia humana. Esta relación dinámica y abierta del hombre y el ambiente, de mutua afectación, es el marco de referencia para comprender las relaciones existentes entre el medio ambiente y la salud.” (Instituto nacional de seguridad, s.f.)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la salud ambiental comprende “aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que están

determinadas por factores físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales en el ambiente. Ese término también se refiere a la teoría y práctica de la valoración, corrección y prevención de los factores en el ambiente, que pueden potencialmente afectar negativamente la salud de las generaciones presentes y futuras”. (Instituto nacional de seguridad, s.f.)

“En este contexto, la protección de la salud de la población se relaciona estrechamente con el conocimiento de su situación, que incluye necesariamente la comprensión y seguimiento de los factores ambientales que determinan su estructura y dinámica”. (Instituto nacional de seguridad, s.f.)

La (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable , 2011), establece como criterio de inclusión, la obtención de un puntaje de Nivel de Complejidad Ambiental para los establecimientos de actividades riesgosas.

Artículo 1° “Establéese como criterio de inclusión, la obtención de un puntaje de Nivel de Complejidad Ambiental igual o superior a 14,5 puntos para los establecimientos de actividades riesgosas que deben cumplir con la obligación establecida en el artículo 22 de la Ley N° 25.675” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable , 2011).

Artículo. 2° “ Conforme a lo aprobado en el artículo 1° del presente acto, sustitúyase el punto A.2) Determinación de Categorías de Riesgo Ambiental correspondiente al ANEXO II de la Resolución SAyDS N° 177/07 y modificatorias, por el siguiente” (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable , 2011):

"A.2) Determinación de Categorías de Riesgo Ambiental

De acuerdo con los valores del NCA, que arrojen las combinaciones de variables establecidas, las industrias y actividades de servicio, se clasificarán con respecto a su riesgo ambiental, en:

1. PRIMERA CATEGORIA (hasta 14,0 puntos inclusive)
2. SEGUNDA CATEGORIA (14, 5 a 25 puntos inclusive)
3. TERCERA CATEGORIA (mayor de 25)."

(Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable , 2011)

2.9.9.1. Nivel De Complejidad Ambiental

Se lo calcula mediante la ecuación polinómica que suma al rubro, efluentes y residuos, riesgo, dimensionamiento y localización, sabiendo que cada uno tiene un valor diferente:

Ecuación 17 E ecuación polinómica

$$NCA(\text{inicial}) = RU + ER + RI + DI + LO$$

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

A. Rubro (Ru)

Se determina a partir de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme código la letra.

Tabla 22 Rubro (Ru)

<u>Grupos</u>	<u>Valor</u>	<u>Justificación</u>	<u>Valor adoptado</u>
Grupo 1	1		
Grupo 2	5		
Grupo 3	10		

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

B. Efluentes y Residuos (ER)

La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 o 4 según el siguiente detalle.

Tabla 23 Efluentes y Residuos (ER)

<u>Tipos</u>	<u>Valor</u>	<u>Justificación</u>	<u>Valor adoptado</u>
Tipo 0	0		
Tipo 1	1		
Tipo 2	3		
Tipo 3	4		
Tipo 4	6		

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

C. Riesgo (Ri)

Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada riesgo.

Tabla 24 Riesgo (Ri)

<u>Riesgo</u>	<u>c</u>	<u>Justificación</u>	<u>Valor adoptado</u>
Aparatos a presión	1		
Acústico	1		
Sustancias químicas	1		
Explosión	1		
Incendio.	1		

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

D. Dimensionamiento (Di)

La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la relación de superficie cubierta y la total.

Tabla 25 Dimensionamiento (Di)

<u>Parámetros</u>	<u>Valor</u>	<u>Justificación</u>		<u>Valor adoptado</u>
Personal				
Hasta 15 personas	0			
desde 16 a 50 personas	1			
desde 51 a 150 personas	2			
desde 151 a 500 personas	3			
Mayor a 500 personas	4			
Potencia				
Hasta 25 hp	0			
desde 26 a 100 HP	1			
desde 101 a 500 HP	2			
Mayor de 500 HP	3			
Relación de superficie				
Hasta 0,20	0			
Desde 0,21 a 0,50	1			
Desde 0,51 a 0,80	2			
Desde 0,81 a 1	3			

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

E. Localización (Lo)

La localización de la actividad tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

Tabla 26 Localización (Lo)

<u>Parámetros</u>	<u>Valor</u>	<u>Justificación</u>	<u>Valor</u>
Zona			<u>adoptado</u>
Parque industrial	0		
Industrial exclusiva y Rural	1		
Resto de la zonas	2		

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

El NCA será:

Ecuación 18 Nivel de Complejidad Ambiental

$$NCA(\text{inicial}) = RU + ER + RI + DI + LO$$

Fuente: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable , 2011

2.9.10. Factor De Riesgo Financieros

Debemos considerar el tiempo de interrupción de la empresa:

Tabla 27 Indicadores Financieros

Intolerable	Mayor o igual a 1 mes
Importante	De 15 a 30 días
Moderado	De 1 a 7 días
Trivial	Menor a 1 día

Fuente: Puente Marcelo, 2017

2.10. Resumen De Metodologías

Tabla 28 Resumen de metodologías aplicables

N°	Tipo de Riesgo	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo					Metodologías de Medición	
			B	M	A	LD	D	ED	T	T O	M	I	I N		
1	FÍSICOS	Iluminación													Medición (luxómetro). Método de las Cavidades Zonales
2		Ruido													Medición (sonómetro - dosímetro). Cálculo del nivel de ruido
3		Vibraciones													Medición acelerómetro TLV (mano - brazo, cuerpo entero)
4		Ambiente Térmico													Medición TGBH (estrés térmico) - Frio
5		Contactos térmicos													Medición (Superficies calientes). Grados centígrados
6		Humedad													Medición (Humedad Relativa)
7		Exposición a radiaciones ionizantes													Medición radiómetro
8		Exposición a rad. no ionizantes													Medición radiómetro
9		Contactos eléctricos directos													Medición: Intensidad y Voltaje, William Fine
10		Contactos eléctricos indirectos													Medición: Intensidad y Voltaje, William Fine
11		Incendios													Método Méseri, Método Gretener
12		Explosiones													Método Méseri, Método Gretener
13	MECÁNICOS	Aplastamiento													William Fine
14		Cizallamiento													William Fine
15		Corte o seccionamiento													William Fine
16		Enganches													William Fine
17		Arrastre o atrapamiento													William Fine

61	ANTRÓPICOS	Deslizamientos																	Estimación heurística y basada en historial
62		Inundación																	Estimación heurística y basada en historial
63		Emisiones al aire																	Nivel de Complejidad Ambiental NCA
64		Aguas residuales																	Nivel de Complejidad Ambiental NCA
65		Desechos sólidos																	Nivel de Complejidad Ambiental NCA
66		Dimensionamiento																	Nivel de Complejidad Ambiental NCA
67		Localización																	Nivel de Complejidad Ambiental NCA
68		Categorización del Establecimiento																	Nivel de Complejidad Ambiental NCA
69	CAPITAL	Afectación a la persona/público																Nivel de afectación a la vida, disminución de la capacidad	
70		Afectación al ambiente																Nivel de impacto ambiental	
71		Afectación a la propiedad																Nivel afectación al capital y patrimonio	
72		Interrupción al negocio																Tiempo de interrupción al negocio	

CAPÍTULO III

DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

3. Clasificación Nacional De Actividades Económicas

CIU – INDUSTRIAS MANUFACTURERAS

El producto de un proceso manufacturero puede ser un producto acabado, en el sentido de que está listo para su utilización o consumo, o semiacabado, en el sentido de que constituye un insumo para otra industria manufacturera que tendrá al comienzo de su código la letra “C”, la empresa Inprolac S.A, pertenece a este grupo al ser una industria láctea y se lo representara con la siguiente nomenclatura según el producto a elaborarse ver (Anexo 10 – Elaboración de productos lácteos).

DESCRIPCIÓN EMPRESARIAL

“El sector industrial del Ecuador en el 2015 representa 12,3% del Producto Interno Bruto (PIB), cifra que es cercana al promedio de América Latina (12,8%). Si bien la participación del PIB industrial se ha mantenido relativamente estable durante los últimos años, el tamaño de la economía ecuatoriana se ha duplicado. Esto es importante resaltar por cuanto la industria ecuatoriana, aun cuando su importancia relativa no ha ganado espacio, ha crecido a la par de la economía”. (Política Industrial Del Ecuador, 2016)

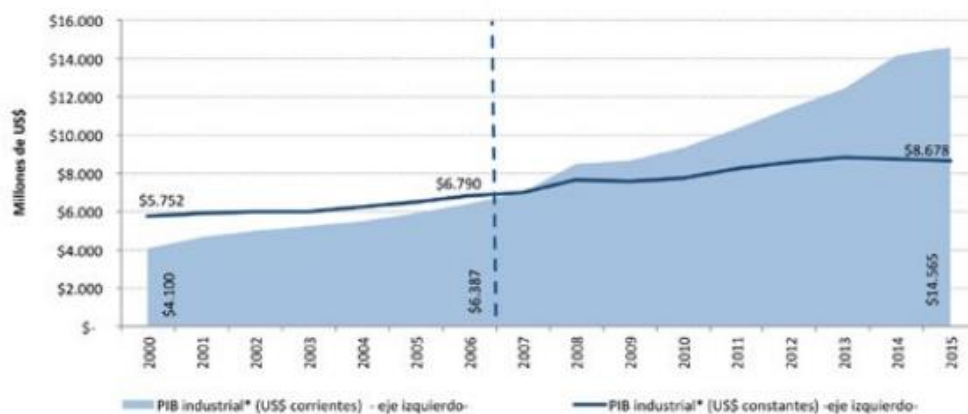


Ilustración 4 Evolución del PIB industrias del Ecuador

Fuente: Banco Central del Ecuador

La empresa forma parte del Sector de la Agroindustria, “Una definición de agroindustria sugerida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) indica que este sector comprende “una subserie de actividades de manufacturación mediante las cuales se elaboran materias primas y productos intermedios derivados del sector agrícola. La agroindustria significa así la transformación de productos procedentes de la agricultura, la actividad forestal y la pesca (FAO, 1997).”

“Para la economía ecuatoriana, la agroindustria alimentaria es uno de los sectores más potentes que contribuyen al cambio de la matriz productiva. El sector agroindustrial es intensivo en empleo, y posee un alto potencial para promover encadenamientos productivos debido a que dinamiza otros sectores por el consumo de bienes intermedios nacionales producidos por otras industrias.” (Política Industrial Del Ecuador, 2016)

IMPORTANCIA DEL SECTOR

La alta participación dentro del PIB de la industria Ecuatoriana: la agroindustria con casi USD 6.000 millones representa el 43% del valor agregado bruto no petrolero industrial (alrededor de USD 13.800 millones)” (Política Industrial Del Ecuador, 2016).

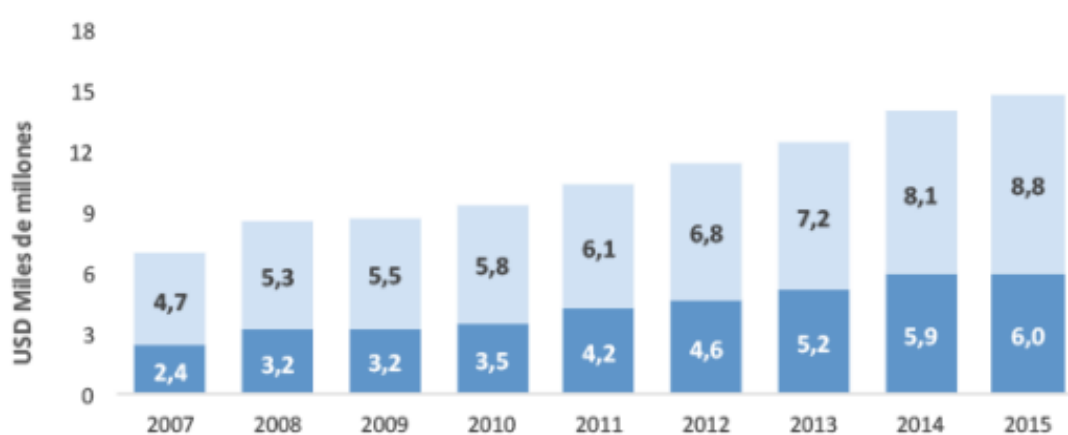


Ilustración 5 Evolución del PIB Agroindustrial

Fuente: Banco Central del Ecuador

“En promedio, entre los años 2007 y 2015, los subsectores de la agroindustria con mayor crecimiento fueron: elaborados de camarón, bebidas, otros productos alimenticios entre los que se incluye café, cárnicos, **lácteos**, aceites principalmente de palma y elaborados de pescado.” Ver (Anexo 11 – Tasa real de crecimiento promedio del VAN). (Política Industrial Del Ecuador, 2016)

Generador de empleo productivo: “este fragmento de la industria utiliza al 34% de la fuerza laboral manufacturera. Durante el 2015 se reconocieron más de 280 mil empleos generados. Adicionalmente, existen cerca de 90.000 afiliados dentro del sector agroindustrial, lo que muestra un alto nivel de empleo adecuado y de calidad”. (Política Industrial Del Ecuador, 2016)

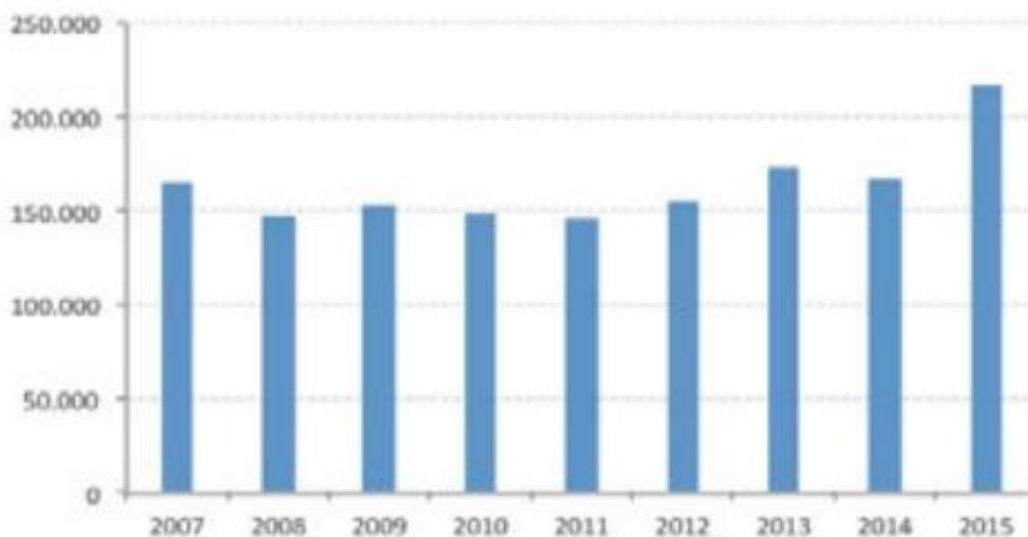


Ilustración 6 Empleo en el sector Agroindustrial

Fuente: ENEMDU – INEC

3.1. Inprolac S.A

Empresa fundada el 9 de julio de 1990, productora de 40 l./día de queso fresco “Dulac`s”. El 17 de julio de 1992 pasa a constituirse como Dulac´s Cia. Ltda. y en 1995 comienza a producir además de queso fresco, yogurt y manjar de leche. El 8 de octubre de 2001 Dulac´s cambia su razón social a **Inprolac S.A.** El 01 de abril del año 2007 invierte más de un millón de dólares en modernizar sus instalaciones e incluir cambios tecnológicos importantes con una capacidad instalada de 60.000 litros/ día. (Inprolac S.A, 2017)

MISIÓN

“Brindar a nuestros clientes y sus familias alimentos saludables, placenteros, con la más alta calidad, a precios competitivos y elaborados por un equipo de personas que día a día trabajan motivados para alcanzar el bienestar y la confianza de nuestros consumidores”. (Inprolac S.A, 2017)

VISIÓN

“Nuestra Visión es ser en el 2020 la empresa ecuatoriana de productos alimenticios con los más altos índices de calidad y social mente responsable; que lidere el mercado ecuatoriano por las buenas prácticas en sus procesos y, que brinde salud y bienestar a sus consumidores”. (Inprolac S.A, 2017).

POLITICAS DE SEGURIDAD

Inprolac S.A., empresa dedicada a la elaboración e industrialización de productos alimenticios, ubicada en el cantón Cayambe, es responsable de cuidar de la Seguridad y Salud Ocupacional de los colaboradores y personas que ingresan a la empresa, así como de minimizar los impactos al Medio Ambiente en todas nuestras operaciones, procesos y servicios, a través de la aplicación de procedimientos, planes y programas de prevención. (Inprolac S.A, 2017).

Para lo cual **Inprolac S.A** se compromete a:

1. Dar cumplimiento a la legislación y normativa ecuatoriana en Seguridad, Salud Ocupacional y cuidado del Medio Ambiente vigente y aplicable a la actividad de la empresa.

2. Capacitar y concienciar en temas de prevención de riesgos ocupacionales y de conservación del medio ambiente al personal, contratistas, visitantes y demás personas que ingresan a la planta.
3. Fomentar el mejoramiento continuo en todas nuestras operaciones, procesos y servicios.
4. Proporcionar los recursos materiales, económicos y personales para el adecuado funcionamiento de los sistemas de gestión de Seguridad, Salud y medio Ambiente de **Inprolac S.A.**
5. Reducir y controlar la ingestión, posesión o venta de bebidas alcohólicas, drogas o sustancias estupefacientes para colaboradores y contratistas dentro de las instalaciones, centros trabajo o servicio asignados.
6. Prevenir y erradicar toda forma de acoso laboral, violencia psicológica, discriminación y conductas que puedan considerarse como hostigamiento, coerción o alteración de la paz de todos (as) los trabajadores (as) de **Inprolac S.A.**
7. La empresa se compromete a dar orientación y apoyo a los colaboradores en temas de prevención, identificación de enfermedades como el VIH – SIDA; así como proponer programas de educación sexual y reproductiva en los ámbitos de entorno familiar.
8. Alentar el compromiso hacia la seguridad y medio ambiente entre sus proveedores y contratistas.
9. Dada a conocer a todos los colaboradores y visitantes y estará expuesta en los lugares relevantes de la empresa para las partes interesadas.
10. Actualizar la política de Seguridad, Salud y medio ambiente cada dos años por la alta dirección y representantes de los trabajadores.

11. Mantener, documentar, e integrar la política de Seguridad, Salud y Medio Ambiente en los demás sistemas de gestión de **Inprolac S.A.**
12. Informar y comunicar a la comunidad cercana, los temas referentes a seguridad y medio ambiente que la empresa impulsa y que sean de interés común para el desarrollo conjunto. (Inprolac S.A, 2017)

UBICACIÓN

Se encuentra ubicada en la Provincia de Pichincha, Cantón Cayambe, Av. Víctor Cartagena y 24 de Mayo, E28B N6-37, correo inprolac.com.ec, teléfono (02) 236-0735.

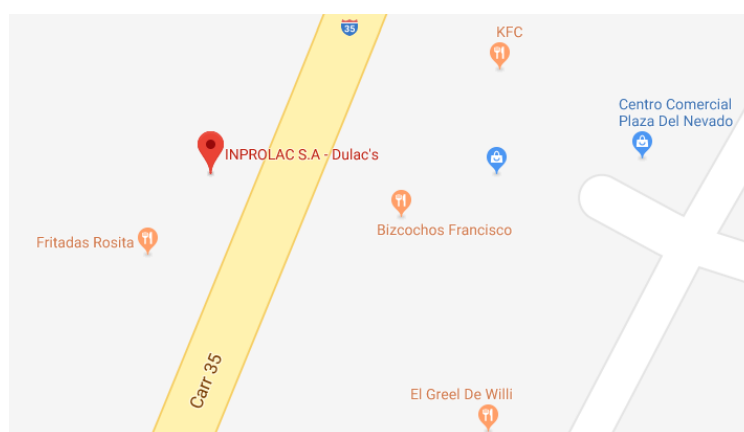


Ilustración 7 Ubicación Inprolac S.A

Fuente: Google mapas

ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL

La empresa trabaja con el organigrama que se muestra en el (Anexo 12 – Organigrama empresarial). Entendiendo que en el decreto ejecutivo 2393 específicamente en el **Artículo 15** indica que “En las empresas permanentes que cuenten con cien o más trabajadores estables, se deberá contar con una Unidad de Seguridad e Higiene, dirigida por un técnico en la materia que reportará a la más alta autoridad de la empresa o entidad.” (Decreto Ejecutivo 2393, 2012)

Como el Reglamento Del Instrumento Andino De Seguridad Y Salud En El Trabajo menciona en el **Artículo 6** “El personal que preste servicios de seguridad y salud en el trabajo, deberá gozar de independencia profesional, respecto del empleador así como de

los trabajadores y de sus representantes.” Como se muestra en el (Anexo 13 – Propuesta de organigrama) el nivel al que debe estar sujeta el área de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Comunidad Andina, 2005)

PROCESOS DE LA EMPRESA

La validación del procedimiento de Riesgos Tecnológicos se la realiza mediante el análisis de las tareas que intervienen en el proceso productivo mostrados en el (Anexo 14 – Logística de producto terminado).

CAPÍTULO IV

APLICACIÓN PRÁCTICA

4. Identificación De Riesgos Tecnológicos

El procedimiento de riesgos tecnológicos se lo aplico en la línea productiva de la empresa **Inprolac S.A**, identificando los procesos mediante flujogramas, analizando los riesgos presentes en cada una de las tareas que se realizan en los puestos de trabajo del flujo productivo, mediante matrices sustentadas con la normativa nacional.

Determinando la cantidad de riesgos tecnológicos encontrados en la (Tabla 7) identificando los factores de riesgos Físicos (F), Mecánicos (M), Químicos (Q), Biológicos (B), Ergonómicos (E), Psicosociales (PS), Ambientales (AM) y Financieros (F). Así como también el de conocer la cantidad de estimación de riesgo, siendo Triviales (T), Tolerable (TO), Moderado (M), Importante (I) e Intolerable (IN). Que se presentan en (Anexo 22).

Tabla 29 Resumen de riesgo por puesto de trabajo

Áreas	Puesto de trabajo
Almacenamiento	Logística de PT
Recepción	Almacenador de leche
Pasteurización y Yogurt	Operador de pasteurización y operador de máquina de envasado de leche
	Operador de pasteurizador
	Operador de máquina de envasado de leche
	Preparador de yogurt
	Envasador de yogurt
Quesería	Quesero y auxiliares de quesería
	Empacador de quesos
	Auxiliar de quesería, empacador de quesos
	Pasteurizador
	Auxiliar general de producción
Postres	Elaborador de mermeladas
	Elaborador de dulce de leche
	Elaborador de leche condensada
	Envasador de manjar, Auxiliar de manjar.
Sistemas Generales de Producción	Codificado de Pomas
	Etiquetador
	Almacenamiento
Mecánicos	Mecánico de línea
	Mecánico

Fuente: El Autor

4.1. Medición De Los Riesgos Tecnológicos.

4.1.1. Medición de los riesgos físicos

4.1.1.1. Medición de la iluminación

La medición de la iluminación se la realizo mediante el LUXÓMETRO ver (Anexo 16 – Especificación del luxómetro) en las siguientes áreas:

- **Logística de PT**

Tabla 30 Datos Obtenidos en el Área de Logística de PT

ÁREA	Logística de PT		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	11,85	metros	
Largo (l):	27,15	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
h2:	7	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	42	Luxes	Luxómetro
E2	55	Luxes	
E3	20	Luxes	
E4	47	Luxes	
E5	24	Luxes	
E6	40	Luxes	
E7	56	Luxes	
E8	65	Luxes	
E9	68	Luxes	
E10	65	Luxes	
E11	74	Luxes	
E12	75	Luxes	
E13	64	Luxes	
E14	77	Luxes	
E15	75	Luxes	
E16	56	Luxes	
E17	63	Luxes	
E18	66	Luxes	
E19	64	Luxes	
E20	71	Luxes	
E21	49	Luxes	
E22	65	Luxes	
E23	75	Luxes	
E24	53	Luxes	

Elaborado: El Autor

- **Recepción de leche**

Tabla 31 Datos Obtenidos en el Área de Recepción de Leche

ÁREA	Recepción de Leche		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	6	metros	
Largo (l):	5,5	metros	
Altura (h):	2,6	metros	
h1:	1,3	metros	
h2:	2,6	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	42	Luxes	Luxómetro
E2	55	Luxes	
E3	20	Luxes	
E4	47	Luxes	
E5	24	Luxes	
E6	40	Luxes	

Elaborado: El Autor

- **Elaboración de queso.**

Tabla 32 Datos Obtenidos en el Área de Elaboración del Queso

ÁREA	Elaboración del Queso		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	17,98	metros	
Largo (l):	10,56	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
h2:	7	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	233	Luxes	Luxómetro
E2	78	Luxes	
E3	91	Luxes	
E4	87	Luxes	
E5	82	Luxes	
E6	83	Luxes	
E7	110	Luxes	
E8	170	Luxes	
E9	267	Luxes	
E10	240	Luxes	
E11	320	Luxes	
E12	266	Luxes	
E13	127	Luxes	
E14	106	Luxes	
E15	111	Luxes	
E16	70	Luxes	
E17	119	Luxes	
E18	166	Luxes	
E19	255	Luxes	
E20	190	Luxes	

Elaborado: El Autor

- **Empacado de queso**

Tabla 33 Datos Obtenidos en el Área de Empacado de Queso

ÁREA	Empacado de Queso		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	11,17	metros	
Largo (l):	8,35	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
Perímetro	39,04	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	140	Luxes	Luxómetro
E2	244	Luxes	
E3	162	Luxes	
E4	174	Luxes	
E5	301	Luxes	
E6	234	Luxes	
E7	146	Luxes	
E8	115	Luxes	
E9	147	Luxes	

Elaborado: El Autor

- **Pasteurización**

Tabla 34 Datos Obtenidos en el Área de Pasteurización

ÁREA	Pasteurización		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	22,86	metros	
Largo (l):	11,97	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5	metros	
h2:	0,7	metros	
h3:	1,3	metros	
Perímetro			
ILUMINANCIA PUNTUAL			Luxómetro
E1	233	Luxes	
E2	78	Luxes	
E3	91	Luxes	
E4	87	Luxes	
E5	82	Luxes	
E6	83	Luxes	
E7	110	Luxes	
E8	170	Luxes	
E9	267	Luxes	
E10	240	Luxes	
E11	320	Luxes	
E12	266	Luxes	
E13	127	Luxes	
E14	106	Luxes	
E15	111	Luxes	
E16	70	Luxes	
E17	119	Luxes	
E18	166	Luxes	
E19	255	Luxes	
E20	190	Luxes	

Elaborado: El Autor

- **Elaboración de postres**

Tabla 35 Datos Obtenidos en el Área de Elaboración de Postres

ÁREA	Elaboración de Postres		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	4,3	metros	
Largo (l):	17,98	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			Luxómetro
E1	114	Luxes	
E2	110	Luxes	
E3	212	Luxes	
E4	104	Luxes	
E5	112	Luxes	
E6	80	Luxes	
E7	72	Luxes	
E8	73	Luxes	
E9	86	Luxes	
E10	74	Luxes	
E11	77	Luxes	
E12	117	Luxes	
E13	72	Luxes	
E14	115	Luxes	
E15	81	Luxes	
E16	79	Luxes	
E17	61	Luxes	
E18	78	Luxes	

Elaborado: El Autor

- **Envasado de postres**

Tabla 36 Datos Obtenidos en el Área de Envasado de Postres

ÁREA		Envasado de Mermelada		
DIMENSIONES		Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):		4,25	metros	
Largo (l):		6,09	metros	
Altura (h):		2,6	metros	
h1:		1,3	metros	
h3:		1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL				
E1		51	Luxes	Luxómetro
E2		39	Luxes	
E3		40	Luxes	
E4		45	Luxes	
E5		47	Luxes	
E6		39	Luxes	
ÁREA		Envasado de dulce de leche		
DIMENSIONES		Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):		4,27	metros	
Largo (l):		6,16	metros	
Altura (h):		2,6	metros	
h1:		1,3	metros	
h3:		1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL				
E1		32	Luxes	Luxómetro
E2		35	Luxes	
E3		43	Luxes	
E4		52	Luxes	
E5		32	Luxes	
E6		75	Luxes	
ÁREA		Envasado de leche condensada		
DIMENSIONES		Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):		4,25	metros	
Largo (l):		4,98	metros	
Altura (h):		2,6	metros	
h1:		1,3	metros	
h3:		1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL				
E1		58	Luxes	Luxómetro
E2		63	Luxes	
E3		68	Luxes	
E4		65	Luxes	
E5		57	Luxes	
E6		87	Luxes	

Elaborado: El Autor

- **Preparación de latas**

Tabla 37 Datos Obtenidos en el Área de Preparación de Latas

ÁREA	Preparación de latas		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	5,8	metros	
Largo (l):	4,02	metros	
Altura (h):	2,6	metros	
h1:	1,3	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	20	Luxes	Luxómetro
E2	25	Luxes	
E3	73	Luxes	
E4	46	Luxes	
E5	41	Luxes	
E6	89	Luxes	

Elaborado: El Autor

4.1.1.2. Medición Del Ruido

Las mediciones se las llevó a cabo con ayuda del SONÓMETRO CIRRUS OPTIMUS ver (Anexo 17 – Especificaciones sonómetro) en las siguientes áreas:

- **Recepción**

Tabla 38 Mediciones Realizadas en el Área de Recepción

	Mediciones	LAeq	LAFMax
RECEPCIÓN	1	74,9	85,6
	2	76	86,8
	3	76,8	86,3
	LAeq-	75,9	86,2

Elaborado: El Autor

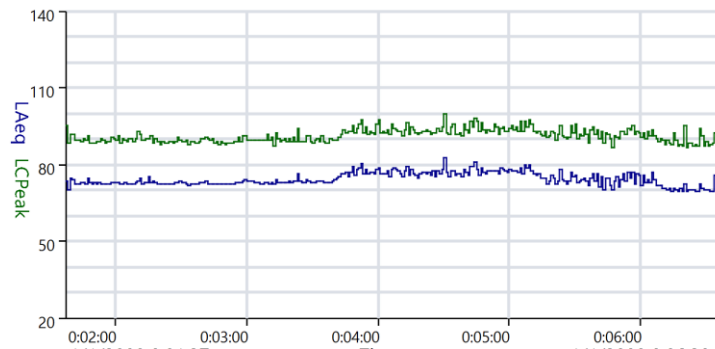


Ilustración 8 Recepción Medición #1

Fuente: NoiseTools

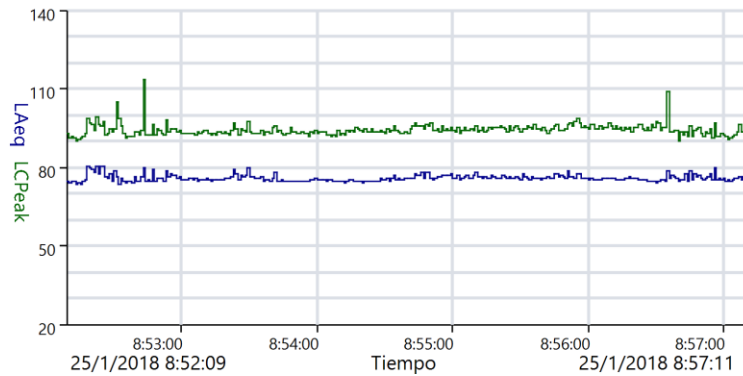


Ilustración 9 Recepción Medición #2

Fuente: NoiseTools

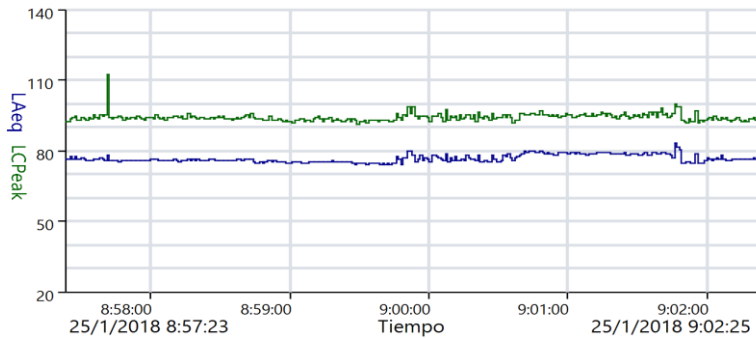


Ilustración 10 Recepción Medición #3

Fuente: NoiseTools

- Calderos

Tabla 39 Mediciones Realizadas en el Área de Calderos

	Mediciones	LAeq	LAFMax
CALDEROS	1	81,6	84,2
	2	85,5	91,1
	3	85,3	91,2
	LAeq	84,1	88,8

Elaborado: El Autor

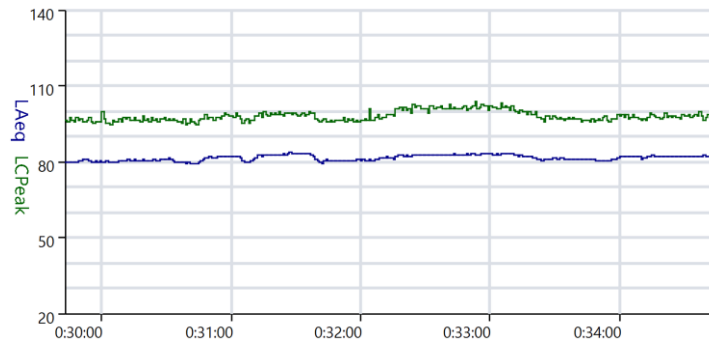


Ilustración 11 Calderos Medicación #1

Fuente: NoiseTools

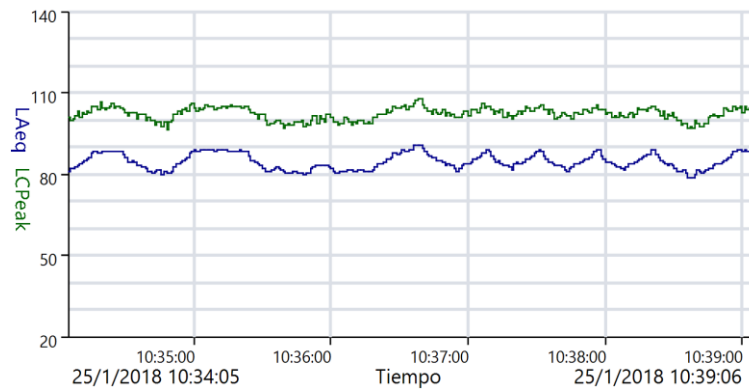


Ilustración 12 Calderos Medicación #2

Fuente: NoiseTools

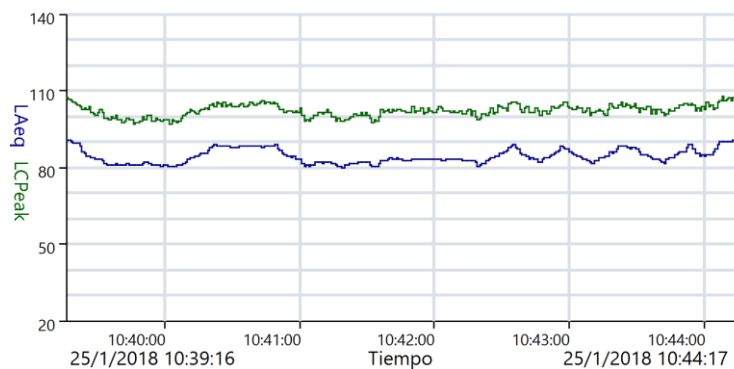


Ilustración 13 Calderos Medicación #3

Fuente: NoiseTools

- **Pasteurización**

Tabla 40 5 Mediciones Realizadas en el Área de Pasteurización

	Mediciones	LAeq	LAFMax
PASTEURIZACIÓN	1	80,1	89
	2	79	86,8
	3	78,8	87
	LAeq	79,3	87,6

Elaborado: El Autor

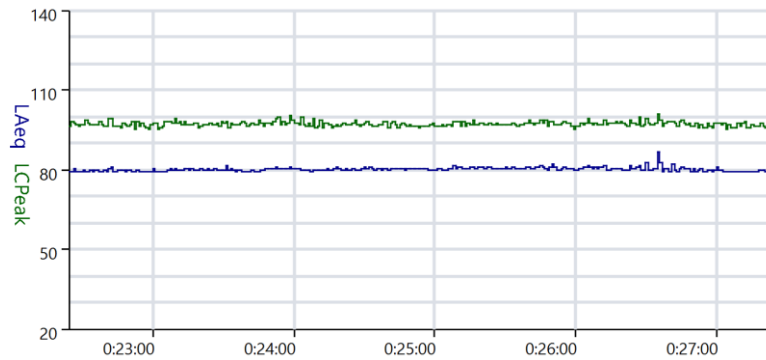


Ilustración 14 Pasteurización Medición #1

Fuente: NoiseTools

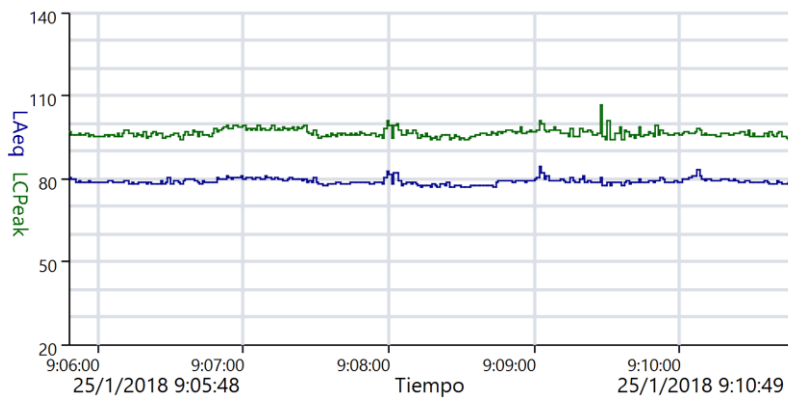


Ilustración 15 Pasteurización Medición #2

Fuente: NoiseTools

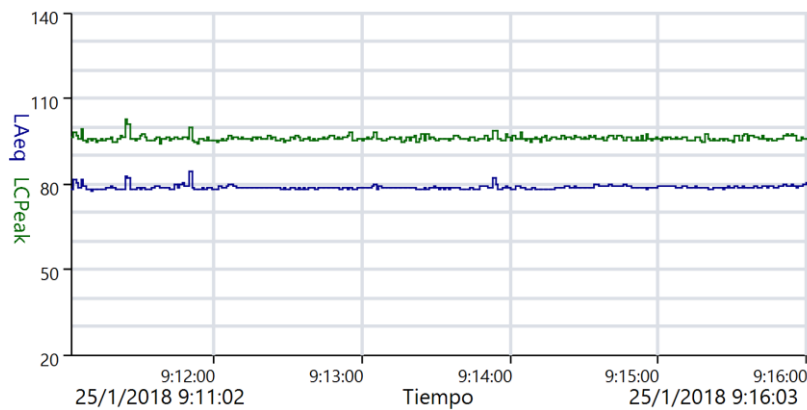


Ilustración 16 Pasteurización Medición #3

Fuente: NoiseTools

- **Elaboración de postres planta baja**

Tabla 41 Mediciones Realizadas en el Área de Elaboración de Postres PB

	Mediciones	LAeq	LAFMax
ELABORACIÓN DE POSTRES PLANTA BAJA	1	74,9	93,1
	2	84,5	92
	3	81,8	90,5
	LAeq	80,4	91,9

Elaborado: El Autor

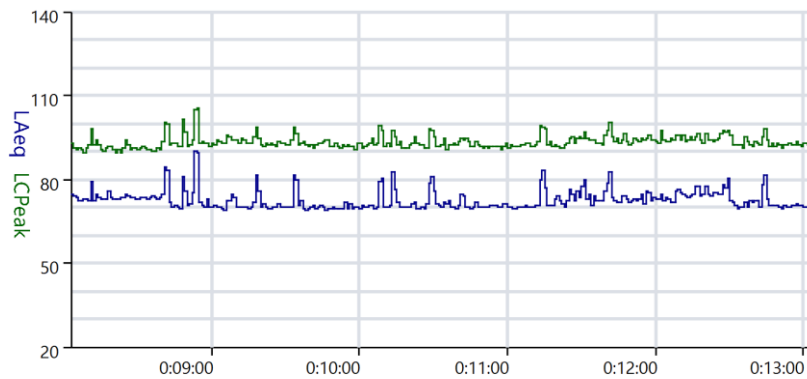


Ilustración 17 Elaboración de Postres P.B Medición #1

Fuente: NoiseTools

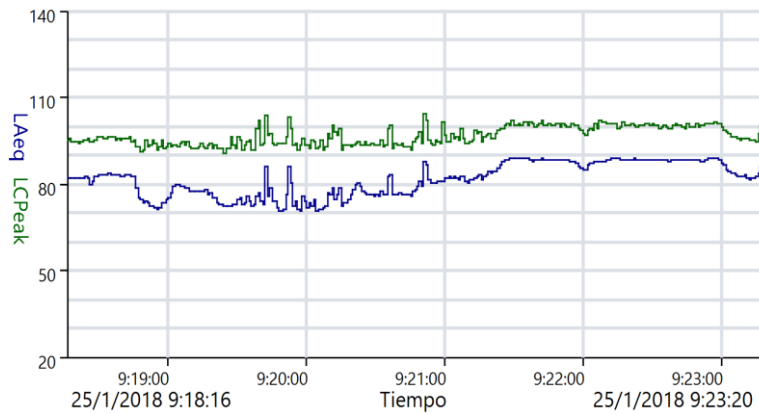


Ilustración 18 Elaboración de Postres P.B Medición #2

Fuente: NoiseTools

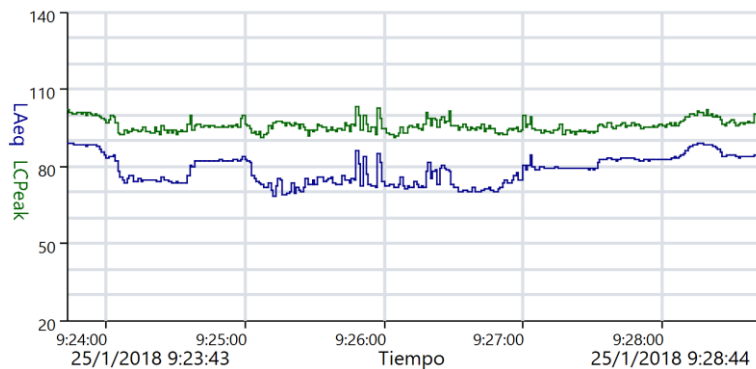


Ilustración 19 Elaboración de Postres P.B Medición #3

Fuente: NoiseTools

- **Elaboración de postres primer piso**

Tabla 42 Mediciones Realizadas en el Área de Elaboración de Postres PP

	Mediciones	LAeq	LAFMax
ELABORACIÓN DE POSTRES PRIMER PISO	1	77,6	88,4
	2	77,1	88,9
	3	76,6	90,3
	LAeq	77,1	89,2

Elaborado: El Autor

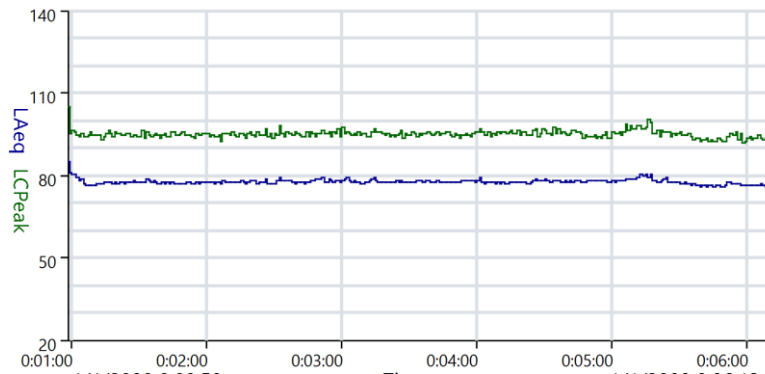


Ilustración 20 Elaboración de Postres P.P Medición #1

Fuente: NoiseTools

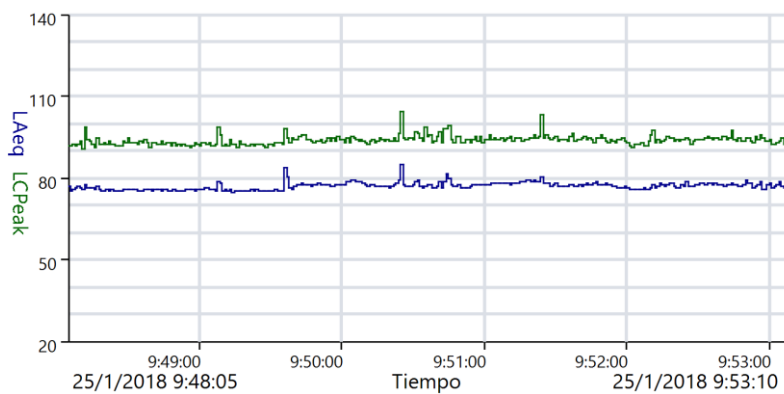


Ilustración 21 Elaboración de Postres P.P Medición #2

Fuente: NoiseTools

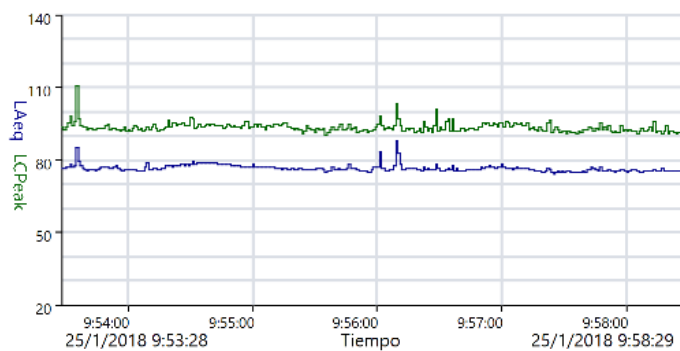


Ilustración 22 Elaboración de Postres P.P Medición #3

Fuente: NoiseTools

- **Elaboración de queso**

Tabla 43 Mediciones Realizadas en el Área de Elaboración de Queso

ELABORACIÓN DE QUESO	Mediciones	LAeq	LAFMax
	1	84,2	99
	2	82,5	106,6
	3	78,2	104,1
	LAeq	81,6	103,2

Elaborado: El Autor

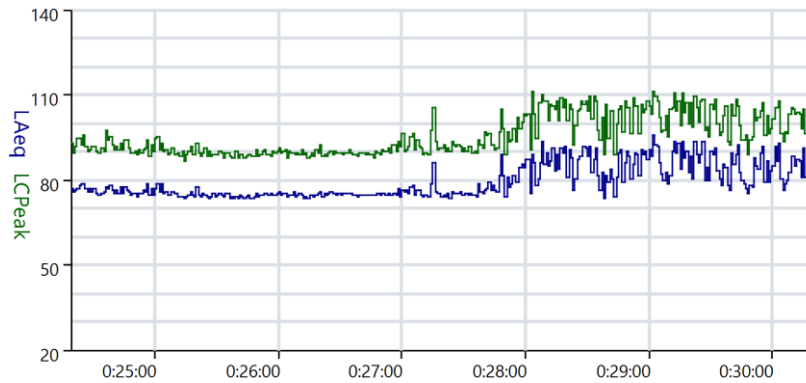


Ilustración 23 Elaboración de Queso Medición #1

Fuente: NoiseTools

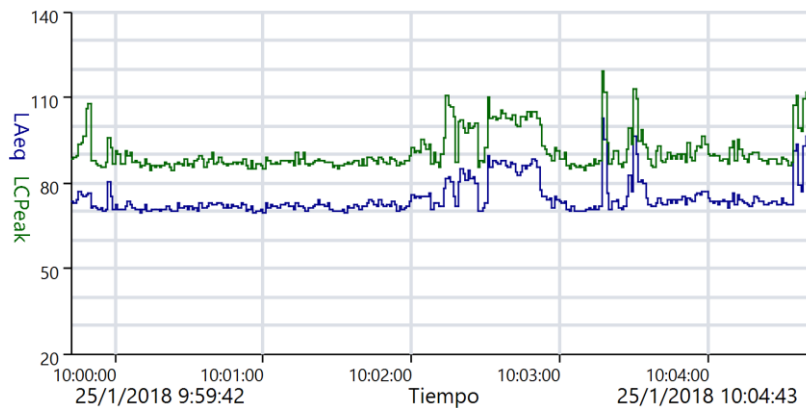


Ilustración 24 Elaboración de Queso Medición #2

Fuente: NoiseTools

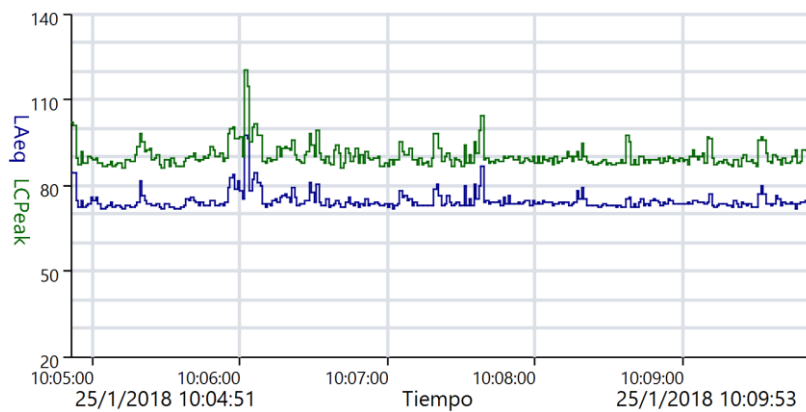


Ilustración 25 Elaboración de Queso Medición #3

Fuente: NoiseTools

- **Empacado de queso**

Tabla 44 Mediciones Realizadas en el Área de Empacado de Queso

	Mediciones	LAeq	LAFMax
EMPACADO DE QUESO	1	82,1	102,1
	2	79,7	92,5
	3	80,7	95,5
	LAeq	80,8	96,7

Elaborado: El Autor

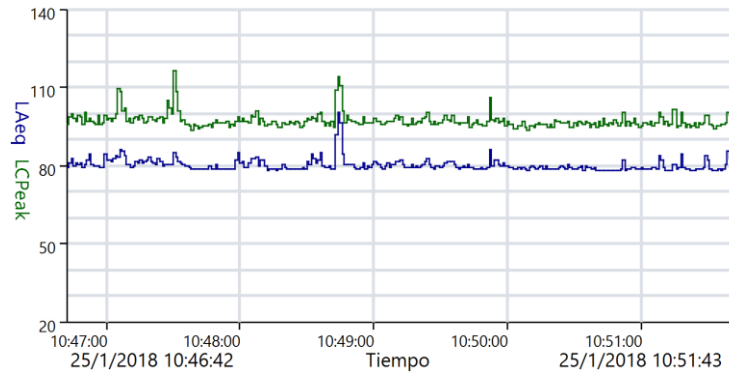


Ilustración 26 Empacado de Queso Medición # 1

Fuente: NoiseTools

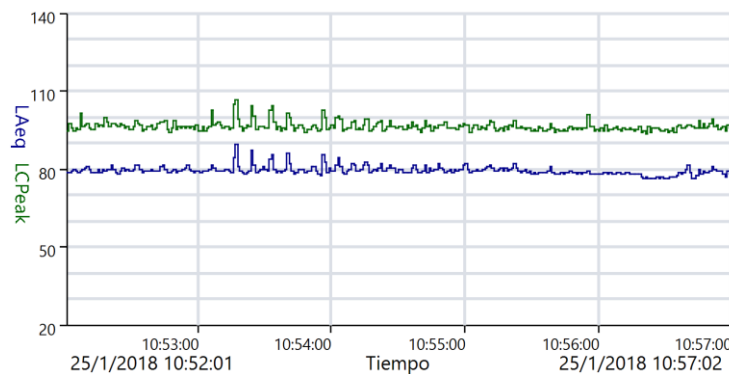


Ilustración 27 Empacado de Queso Medición # 2

Fuente: NoiseTools

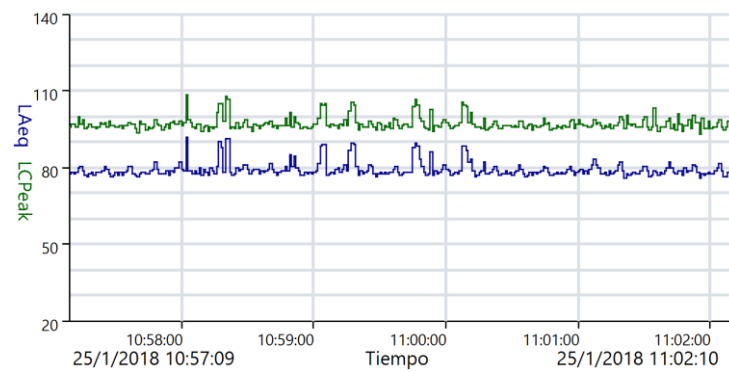


Ilustración 28 Empacado de Queso Medición # 3

Fuente: NoiseTools

- **Envasado de leche condensada**

Tabla 45 Mediciones en el Área de Envasado de Leche condensada

	Mediciones	LAeq	LAFMax
ENVASADO DE LECHE	1	88	93,8
	2	87,2	93,5
	3	87,2	93,2
	LAeq	87,5	93,5

Elaborado: El Autor

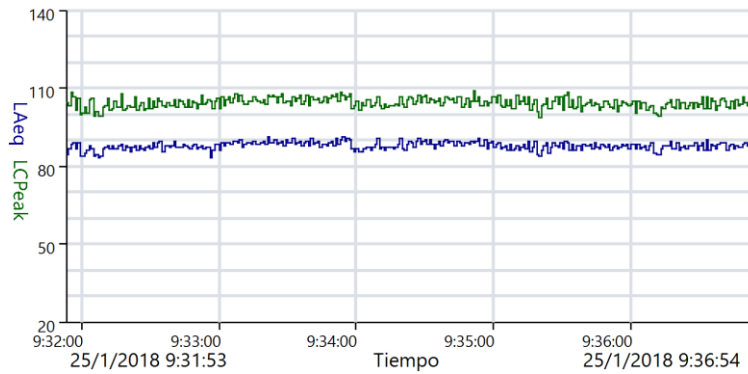


Ilustración 29 Envasado de Leche Medición # 1

Fuente: NoiseTools

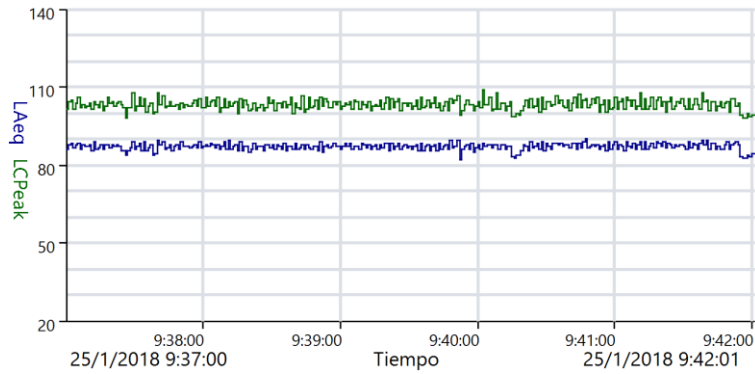


Ilustración 30 Envasado de Leche Medición # 2

Fuente: NoiseTools

140

Ilustración 31 Envasado de Leche Medición # 3

Fuente: NoiseTools

- **Envasado de manjar**

Tabla 46 Mediciones Realizadas en el Área de Envasado de Manjar

	Mediciones	LAeq	LAFMax
ENVANSADO DE MANJAR	1	79,1	95,8
	2	79,1	96,9
	3	79,2	91,3
	LAeq	79,1	94,7

Elaborado: El Autor

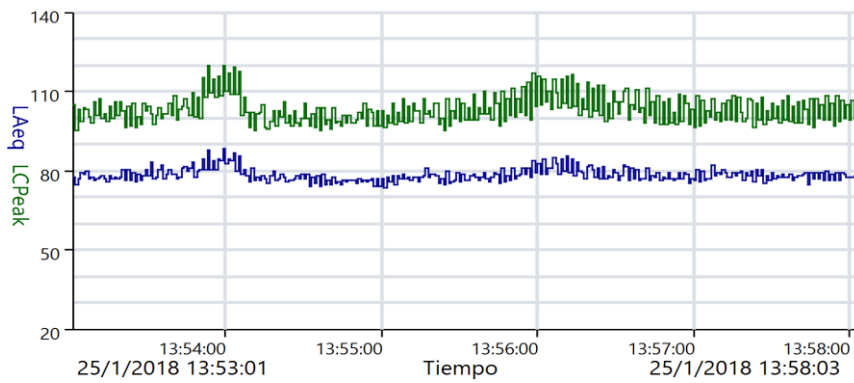


Ilustración 32 Envasado de Dulce de Leche Medición # 1

Fuente: NoiseTools

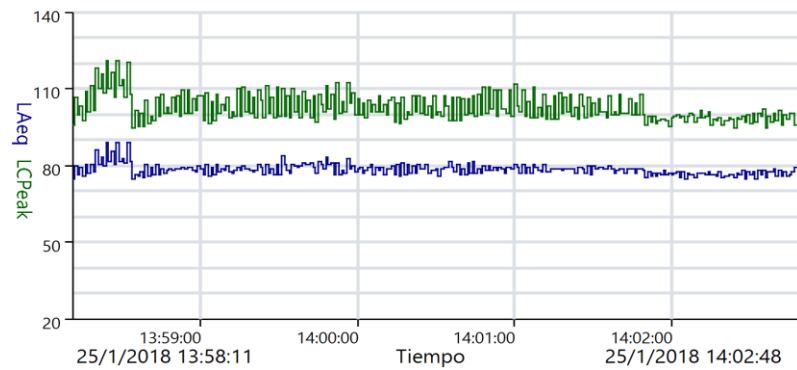


Ilustración 33 Envasado de Dulce de Leche Medición # 2

Fuente: NoiseTools

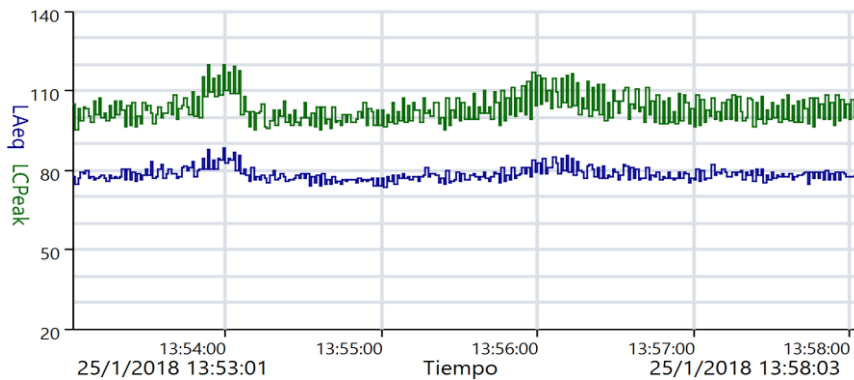


Ilustración 34 Envasado de Dulce de Leche Medición # 3

Fuente: NoiseTools

- **Envasado de yogurt**

Tabla 47 Mediciones Realizadas en el Área de Envasado de Yogurt

	Mediciones	LAeq	LAFMax
ENVASADO DE YOGURT	1	75,1	94,1
	2	74,6	92,7
	3	76,3	98,4
	LAeq	75,3	95,1

Elaborado: El Autor

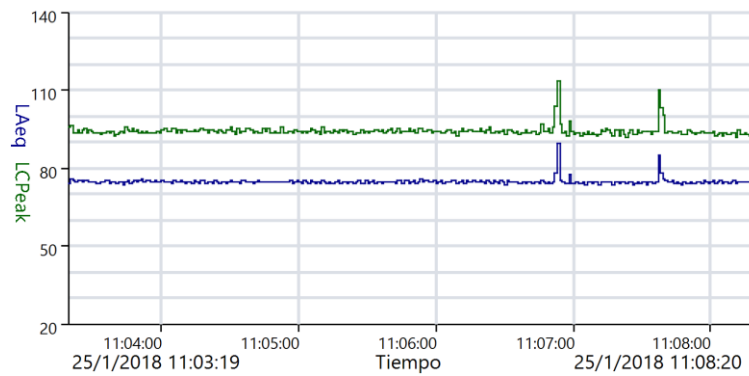


Ilustración 35 Envasado de Yogurt Medicación # 1

Fuente: NoiseTools

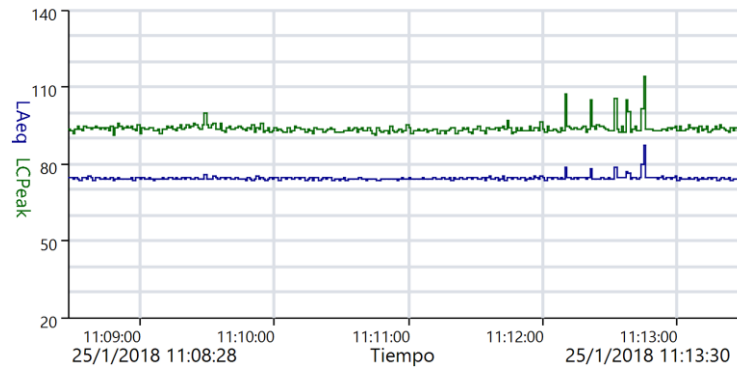


Ilustración 36 Envasado de Yogurt Medicación # 2

Fuente: NoiseTools

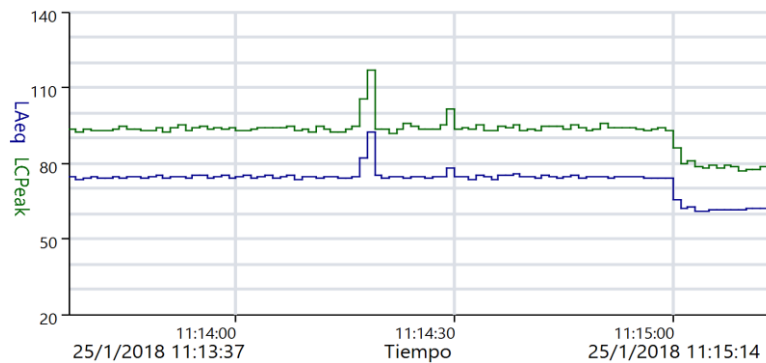


Ilustración 37 Envasado de Yogurt Medicación # 3

Fuente: NoiseTools

4.1.1.3. Mediciones Del Estrés Térmico

Este tipo de medición se lo realizo con ayuda del equipo de Estrés Térmico ver (Anexo 18 – Equipo estrés térmico), en las áreas de mayor influencia de temperatura.

- **Logística de Producto Terminado**

Tabla 48 Datos del Ambiente de Trabajo del Área de Logística de PT

AMBIENTE DE TRABAJO				
ACTIVIDAD	DURACIÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Almacenar el producto terminado	40	Tg= 3.9 Thn= 2,51 Ta= 4.6 TBGH=3 TBGHS=2,54	250	Moderado
Despacho de producto terminado.	20	Tg= 3.9 Thn= 2,51 Ta= 4.6 TBGHS= 3 TBGHS =2,54	400	Pesado
AMBIENTE DE TRABAJO 1				
ACTIVIDAD	DURACIÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Elaboración de queso	60	Tg= 29,8 Thn= 21,78 Ta= 29,9 TGBHS= 24.2 TGBHS = 21,21	250	Moderado

Elaborado: El Autor

- **Pasteurización**

Tabla 49 Datos del Ambiente de Trabajo del Área de Pasteurización

AMBIENTE DE TRABAJO				
ACTIVIDAD	DU RACIÓ N (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Pasteurización de leche para elaborar quesos, leche en funda, yogurt y manjar	20	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBHS=20,51	250	Moderado
Limpieza de pasteurizador y llenadora	10	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBH S=20,51	250	Moderado
Operador de máquina de envasado de leche	20	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBHS=20,51	250	Moderado
Mantenimiento	10	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBHS=20,51	250	Moderado

Elaborado: El Autor

- **Elaboración de queso**

Tabla 50 Datos del Ambiente de Trabajo de Elaboración del Queso

AMBIENTE DE TRABAJO 1				
ACTIVIDAD	DURAC IÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Elaboración de queso y Mantequilla	60	Tg= 29,8 Thn= 21,78 Ta= 29,9 TGBH = 24.2 TGBHS= 21,21	400	Pesada

Elaborado: El Autor

- **Elaboración de postres primer piso**

Tabla 51 Datos del Ambiente de Trabajo del Área de Elaboración de Postres

AMBIENTE DE TRABAJO				
ACTIVIDAD	DURACIÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Elaboración de dulce de leche	60	Tg= 41,6 Thn= 26,58 Ta= 36,7 WBGT= 30,6 WBGTS= 26,93	300	Pesada
Elaboración de leche condensada	60	Tg= 41,6 Thn= 26,58 Ta= 36,7 WBGT= 30,6 WBGTS= 26,93	300	Pesada
Elaboración de mermeladas	60	Tg= 41,6 Thn= 26,58 Ta= 36,7 WBGT= 30,6 WBGTS= 26,93	300	Pesada

Elaborado: El Autor

4.1.2. Mediciones De Riesgos Ergonómicos

Las mediciones se la realizo a partir de la identificación de riesgos ergonómicos capturando en imagen o video la tarea realizada por el operario, para posteriormente ser evaluado mediante el programa Ergosoftpro. El cual permite determinar los resultados mediante informes que se muestran en los (Anexo 19 – Características programa ergosoft pro), independientemente del método que se necesite aplicar.

Las mediciones a realizar sobre las posturas adoptadas por el trabajador son fundamentalmente angulares (los ángulos que forman los diferentes miembros del cuerpo respecto a determinadas referencias). Estas mediciones pueden realizarse directamente sobre el trabajador mediante transportadores de ángulos, electrogoniómetros, o cualquier dispositivo que permita la toma de datos angulares. También es posible emplear fotografías del trabajador lo que se realiza adoptando la postura estudiada y medir los ángulos sobre éstas. Si se utilizan fotografías es necesario realizar un número suficiente de tomas desde diferentes puntos de vista (alzado, perfil, vistas de detalle...). Es muy

importante en este caso asegurarse de que los ángulos a medir aparecen en verdadera magnitud en las imágenes, es decir, que el plano en el que se encuentra el ángulo a medir es paralelo al plano de la cámara. (Valencia, 2015)

4.2. Evaluación De Los Riesgos Tecnológicos

“La evaluación de los riesgos laborales es el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.” (Evaluación de Riesgos Laborales)

La medición de los riesgos tecnológicos se realizara en las áreas que integran el proceso producto determinando valores de iluminación, ruido, estrés térmico, ergonómicos, ambientales y financieros.

4.2.1. Evaluación De Riesgos Físicos

4.2.1.1. Evaluación de la iluminación

- **Logística de Producto Terminado**

Para determinar la iluminación la adecuada según el Reglamento De Seguridad Y Salud De Los Trabajadores Y Mejoramiento Del Medio Ambiente De Trabajo, se debe identificar el número de lámparas, dimensiones del área y los luxes que emite en los diferentes puntos que se toman las medidas, mediante el método de las Cavidades Zonales.

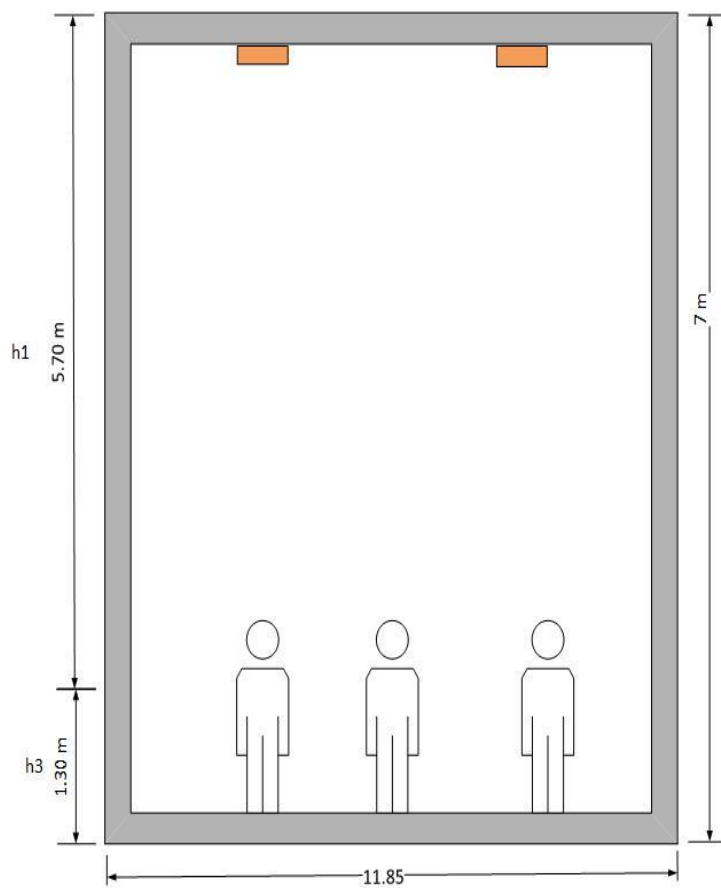
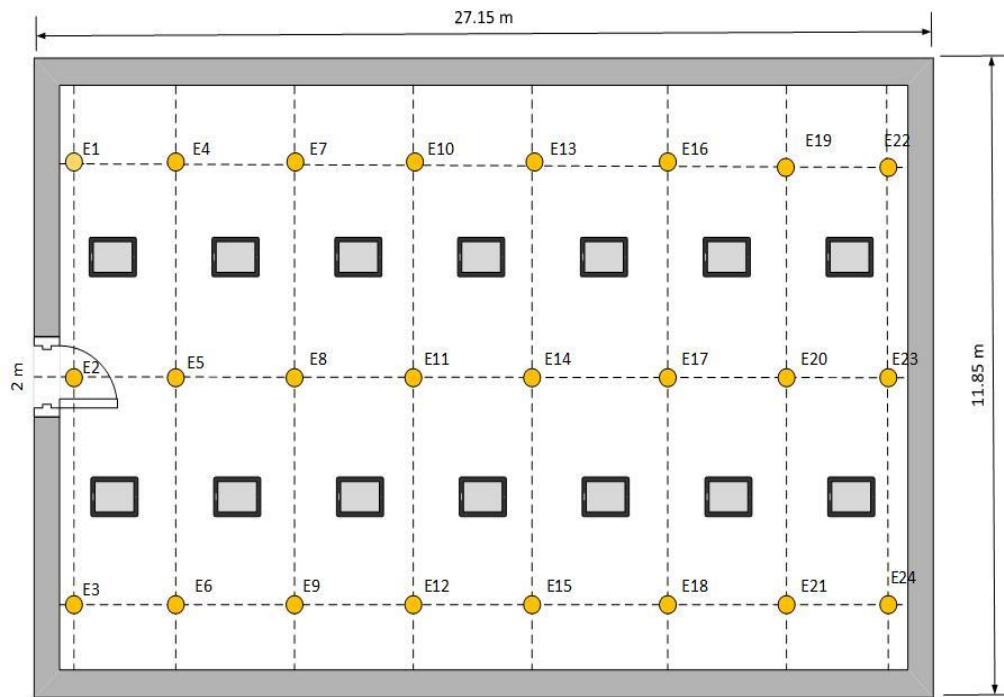


Ilustración 38 Medidas del Área de Logística de PT

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 52 Datos Obtenidos en el Área de Logística de PT

ÁREA	Logística de PT		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	11,85	metros	
Largo (l):	27,15	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
h2:	7	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	42	Luxes	Luxómetro
E2	55	Luxes	
E3	20	Luxes	
E4	47	Luxes	
E5	24	Luxes	
E6	40	Luxes	
E7	56	Luxes	
E8	65	Luxes	
E9	68	Luxes	
E10	65	Luxes	
E11	74	Luxes	
E12	75	Luxes	
E13	64	Luxes	
E14	77	Luxes	
E15	75	Luxes	
E16	56	Luxes	
E17	63	Luxes	
E18	66	Luxes	
E19	64	Luxes	
E20	71	Luxes	
E21	49	Luxes	
E22	65	Luxes	
E23	75	Luxes	
E24	53	Luxes	

$$\bar{E} = \frac{(47 + 61 + 50 + 60 + 66 + 63 + 56 + 65 + 68 + 65 + 74 + 75 + 64 + 77 + 75 + 56 + 63 + 66 + 64 + 71 + 49 + 65 + 75 + 53) \text{ luxes}}{24}$$

$$\bar{E} = 63,66 \text{ luxes}$$

La Iluminancia media resultante es de 63,66 luxes lo cual de acuerdo a la normativa establecida en el artículo 56 del decreto ejecutivo 2393 citada en la tabla 8 no cumple con los requerimientos mínimos pues debe ser mayor de 100 luxes.

$$\text{Uniformidad} = \frac{\bar{E}_{\min}}{\bar{E}} = \frac{20 \text{ luxes}}{63,66 \text{ luxes}} = 0,314$$

La uniformidad no cumple en el área de análisis pues es de 0,314 y según el decreto ejecutivo 2393 en el artículo 57 se establece que no debe ser menor a 0,7.

Se determinara los siguientes niveles de Reflectancias de acuerdo a la tabla 13:

Reflectancias de pared (ρ_{1E})=0,5

Reflectancias de cielorraso (ρ_{2E})=0,7

Reflectancias de piso (ρ_{3E})=0,3

Cálculo de los coeficientes (K)

Índice de la cavidad de local

$$k_1 = \frac{5h_1(a+l)}{a * l} = \frac{5 * 5,30m * (11,85 + 27.15)m}{11.85m * 27.15m} = 3,21 \sim 3$$

Índice de la cavidad de cielorraso

$$k_2 = 0 \text{ Luminarias embutidas.}$$

Índice de la cavidad de piso

$$k_3 = k_1 * \frac{h_3}{h_1} = 3 * \frac{1,30}{5,30} = 0,74 \sim 1$$

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

$$u = 0,43$$

Obtenidas la constante k_1 y los niveles de Reflectancias de cielorraso y pared se obtiene el siguiente coeficiente de utilización del (Anexo 20 – Coeficiente de utilización)

Las lámparas aplicadas al cielorraso del local de logística de PT poseen las siguientes características:

Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts, 2500 lumen

ILUMINANCIA SOBRE EL PLANO DEL TRABAJO

$$E = \frac{u * N * \phi L}{a * l} = \frac{0,43 * 14 * 2500 \text{lumen}(2)}{11,85m * 27.15m} = 93,55 \sim 94 \text{ luxes}$$

Cálculo de las luminancias

Reflectancias de las cajas de almacenamiento ($\rho_0 = 80\%$)

Reflectancias de fundas de empaque ($\rho_f = 40\%$)

Luminancia en el plano transversal= 1912

Luminancia en el plano longitudinal=1508

Las luminancias del plano transversal y longitudinal se han obtenido en un ángulo de 75° del (Anexo 21 – Luminancias trasversal y longitudinal), con 2400 lumen lo más aproximado a 2500 el flujo luminoso real de la lámpara.

COEFICIENTES DE LUMINANCIA

$$q_1 = 0,159$$

$$q_2 = 0,184$$

Se obtienen del (Anexo 20 – Coeficiente de utilización).

Luminancias

$$L_p = \frac{q_1}{\pi} * \frac{N * \phi L}{a * l} = \frac{0,159}{3,1416} * \frac{14 * 2500 \text{ lumen} * 2}{11,85m * 27.15m} = 11,01 \sim 11 \frac{cd}{m^2}$$

$$L_{cr} = \frac{q_2}{\pi} * \frac{N * \phi L}{a * l} = \frac{0,184}{3,1416} * \frac{14 * 2500 \text{ lumen} * 2}{11,85m * 27.15m} = 12,75 \sim 13 \frac{cd}{m^2}$$

$$L_0 = \rho_o * \frac{\bar{E}}{\pi} = 0,8 * \frac{94 \text{ luxes}}{3,1416} = 23,94 \sim 24 \frac{cd}{m^2}$$

$$L_f = \rho_f * \frac{\bar{E}}{\pi} = 0,4 * \frac{94 \text{ luxes}}{3,1416} = 11,97 \sim 12 \frac{cd}{m^2}$$

Cálculo de la relación de las luminancias con la tarea visual

$$\frac{L_0}{L_f} = \frac{24}{12} = 2$$

La relación máxima 1:3 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual si se cumple en el caso real, pues es de 1:2

$$\frac{L_0}{L_p} = \frac{24}{11} = 2,18 \sim 2$$

La relación máxima 1:10 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual si se cumple en el caso real, pues es de 1:2.

$$\frac{L_{pt} + L_{pl}}{L_p + L_{cr}} = \frac{1912 + 1508}{11 + 13} = 142,5 \sim 148$$

La relación máxima 1:40 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual no se cumple en el caso real, pues es de 1:143.

Cálculo de número de luminarias a instalarse

$$E_{esperada} = 100 \text{ luxes}$$

Pues el requerimiento de la norma establece que la iluminancia media debe ser mayor a 100 luxes.

$$\phi L = 2500 \text{ lumen}$$

Ya que se desea instalar el mismo modelo de lámparas con el mismo flujo luminoso que se posee actualmente.

$$u = 0,43$$

Las dimensiones no varían.

$$\text{Factor de ensuciamiento bajo} = 1,25$$

El local se encuentra constantemente con las puertas cerradas por lo que el polvo y la suciedad no son tan altos, el dato es obtenido de la tabla número 12.

$$\bar{E} = E_{esperada} * \text{factor de ensuciamiento}$$

$$\bar{E} = 100 \text{ luxes} * 1,25 = 125 \text{ luxes}$$

Cálculo de lámparas necesarias en el área de PT

$$N = \frac{\bar{E} * a * l}{u * \phi L} = \frac{125 \text{ luxes} * 11,85 \text{ m} * 27,15 \text{ m}}{0,43 * (2500 * 2)} = 18 \text{ lámparas}$$

Para lograr dar cumplimiento a la normativa de iluminación en el trabajo se deben instalar 18 lámparas de manera uniforme en el área.

$$E = \frac{u * N * \phi L}{a * l} = \frac{0,43 * 18 * (2500 \text{ lumen} * 2)}{11,85 \text{ m} * 27,15 \text{ m}} = 120 \text{ luxes}$$

Se comprueba que al instalar 18 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 120 mayor a 100.

Luminancias

$$L_p = \frac{q_1}{\pi} * \frac{N * \phi L}{a * l} = \frac{0,159}{3,14} * \frac{18 * 2500 \text{ lumen} * 2}{11,85m * 27.15m} = 14,16 \sim 14 \frac{cd}{m^2}$$

$$L_{cr} = \frac{q_2}{\pi} * \frac{N * \phi L}{a * l} = \frac{0,184}{3,14} * \frac{18 * 2500 \text{ lumen} * 2}{11,85m * 27.15m} = 16,39 \sim 16 \frac{cd}{m^2}$$

$$L_o = \rho_o * \frac{\bar{E}}{\pi} = 0,8 * \frac{120 \text{ luxes}}{3,14} = 30,57 \sim 31 \frac{cd}{m^2}$$

$$L_f = \rho_f * \frac{\bar{E}}{\pi} = 0,4 * \frac{120 \text{ luxes}}{3,14} = 15,28 \sim 15 \frac{cd}{m^2}$$

Cálculo de la relación de las luminancias con la tarea visual

$$\frac{L_o}{L_f} = \frac{31}{15} = 2.06 \sim 2$$

La relación máxima 1:3 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual si se cumple con el nuevo diseño propuesto, pues es de 1:2.

$$\frac{L_o}{L_p} = \frac{31}{14} = 2,21 \sim 2$$

La relación máxima 1:10 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual si se cumple con el nuevo diseño propuesto, pues es de 1:2.

$$\frac{L_{pt} + L_{pl}}{L_p + L_{cr}} = \frac{1912 + 1508}{14 + 16} = 39,8 \sim 40$$

La relación máxima 1:40 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual si se cumple con el nuevo diseño propuesto, pues es de 1:40.

- **Recepción de Leche**

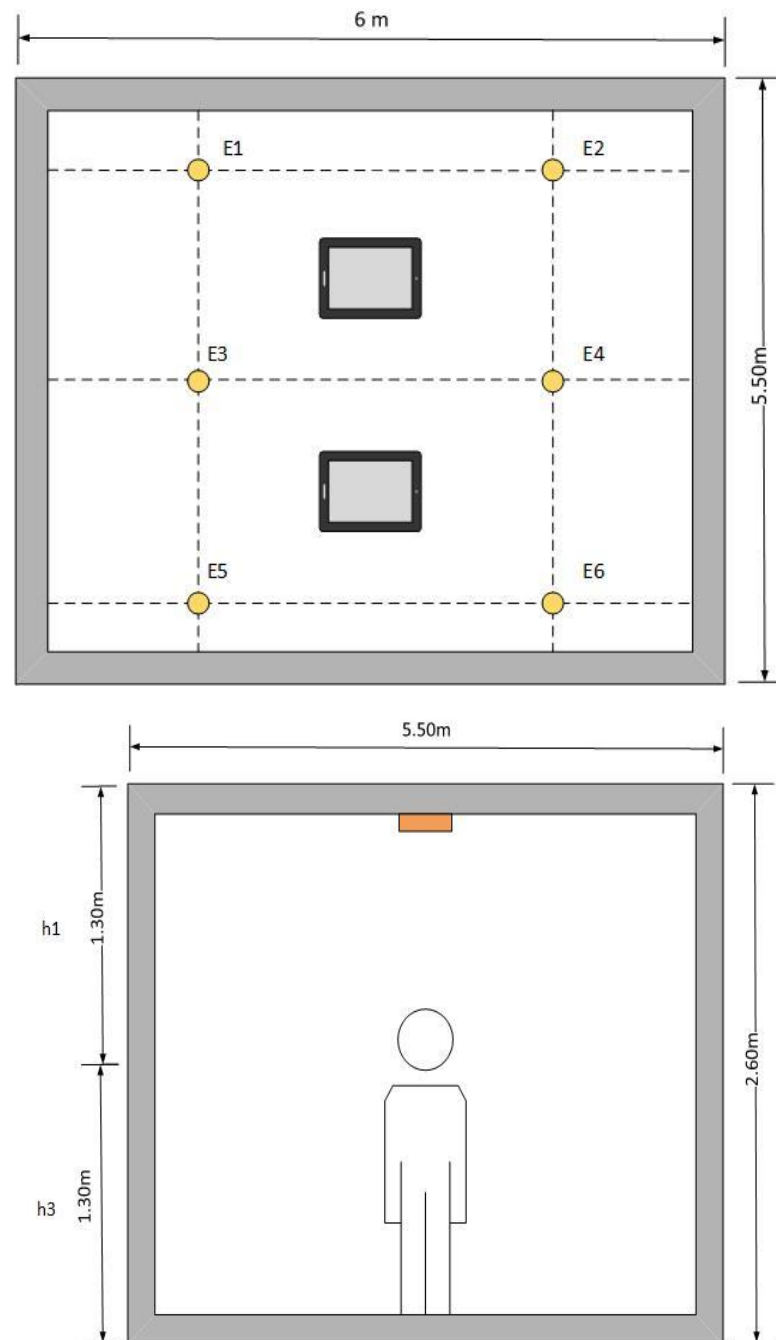


Ilustración 39 Medidas del Área de Recepción de Leche

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

La siguiente tabla muestra de forma resumida los cálculos realizados en el área de recepción para determinar el nivel de iluminación.

Tabla 53 Análisis del nivel de iluminación Recepción de Leche

ÁREA	Recepción de Leche		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	6	metros	
Largo (l):	5,5	metros	
Altura (h):	2,6	metros	
h1:	1,3	metros	
h2:	2,6	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	42	Luxes	Luxómetro
E2	55	Luxes	
E3	20	Luxes	
E4	47	Luxes	
E5	24	Luxes	
E6	40	Luxes	
E p	38	No cumple	≥100 Luxes
Uniformidad	0,53	No cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (ρ1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de Reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (ρ2E)	0,3	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (ρ3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)		2	Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)		2	
Coefficiente de Utilización (u)		0,4	
Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	lumen	
q1		0,149	
q2		0,075	
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	121,21	Luxes	
Número de luminarias (N)	2	Unidades	Medidas de Reflectancias
Reflectancias de los tanqueros (ρo)	0,5	%	
Reflectancias de las tinas de almacenamiento (ρf)	0,4	%	Luminancias transversal y horizontal
Luminancia en el plano transversal	1508	Pared	
Luminancia en el plano longitudinal	1912	Cielorraso	
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados	Método de Cavidades Zonales
Luminancia pared Lp	14,4	cd/m2	
Luminancia cielorraso Lcr	7,2	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	19,3	cd/m2	
Luminancia final Lf	15,4	cd/m2	

Relación máxima 1:3	1,3	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,3	Si cumple	
Relación máxima 1:40	158,3	No cumple	
Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	100	luxes	
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4		Factores de Compensación por ensuciamiento
E promedio	140	luxes	Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	4	unidades	
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	140	Luxes	Si cumple la normativa
Luminancia pared Lp	17	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	8	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	22	cd/m2	
Luminancia final Lf	18	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,34	Si cumple	
Relación máxima 1:40	37	Si cumple	

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.

- **Elaboración del queso**

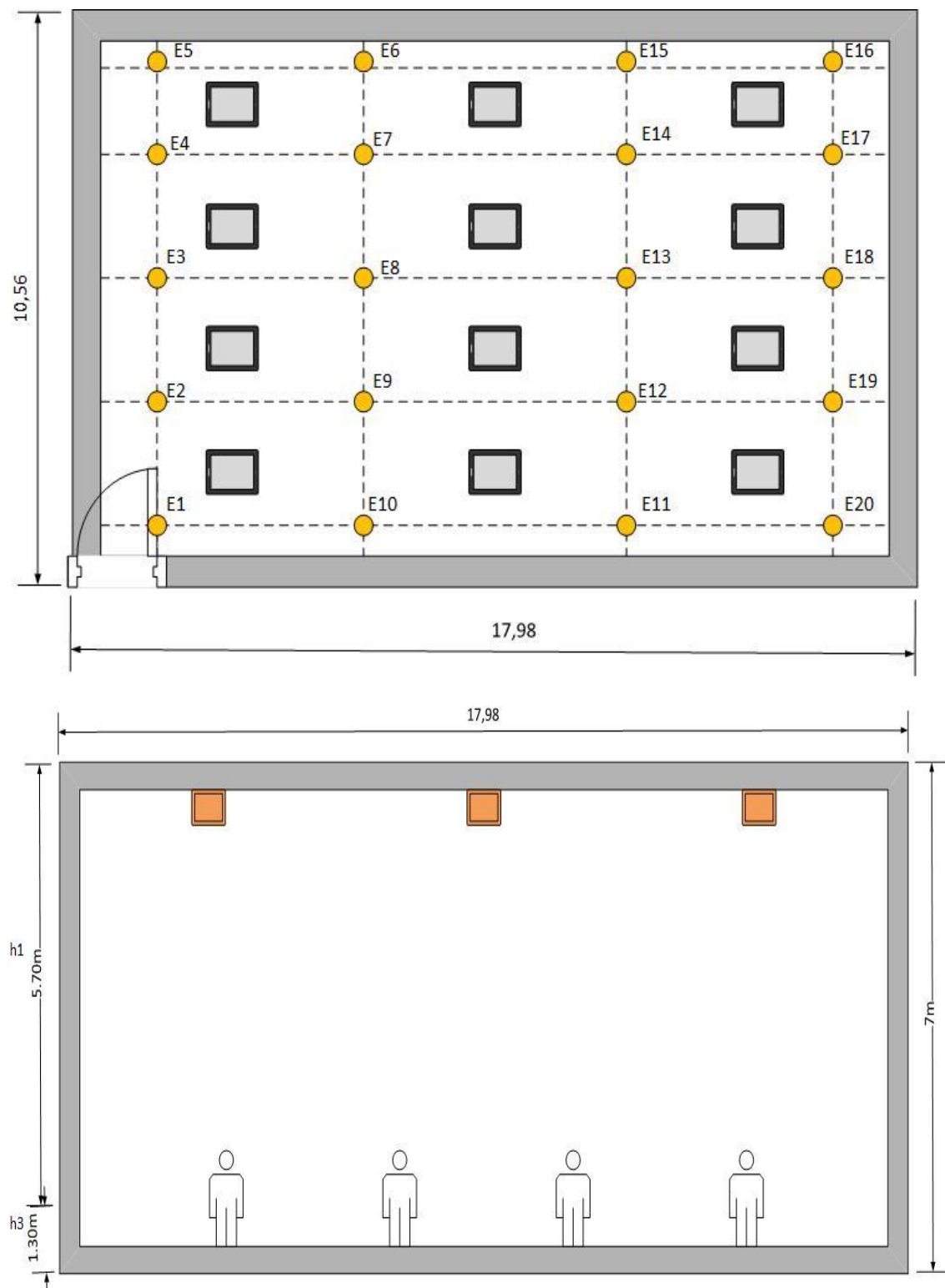


Ilustración 40 Medidas del Área de Elaboración de Queso

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 54 Análisis del nivel de iluminación Elaboración de Queso

ÁREA	Elaboración del Queso		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	17,98	metros	
Largo (l):	10,56	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
h2:	7	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	233	Luxes	Luxómetro
E2	78	Luxes	
E3	91	Luxes	
E4	87	Luxes	
E5	82	Luxes	
E6	83	Luxes	
E7	110	Luxes	
E8	170	Luxes	
E9	267	Luxes	
E10	240	Luxes	
E11	320	Luxes	
E12	266	Luxes	
E13	127	Luxes	
E14	106	Luxes	
E15	111	Luxes	
E16	70	Luxes	
E17	119	Luxes	
E18	166	Luxes	
E19	255	Luxes	
E20	190	Luxes	
E p	158,55	Si cumple	≥100 Luxes
Uniformidad	0,44	No cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (ρ1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (ρ2E)	0,3	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (ρ3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)	4		Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)	1		
Coeficiente de Utilización (u)	0,31		

Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	lumen	
q1	0,122		
q2	0,072		
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	97,96	Luxes	
Número de luminarias (N)	12	Unidades	
Reflectancias de las mesas de acero inoxidable (po)	0,5	%	Medidas de Reflectancias
Reflectancias de las tinas de almacenamiento (pf)	0,4	%	
Luminancia en el plano transversal	1508	Pared	Luminancias transversal y horizontal
Luminancia en el plano longitudinal	1912	Cielorraso	
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados	
Luminancia pared Lp	12,3	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	7,2	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	15,6	cd/m2	
Luminancia final Lf	12,5	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,3	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,3	Si cumple	
Relación máxima 1:40	175,3	No cumple	
Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	100	luxes	
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4		Factores de Compensación por ensuciamiento
E promedio	140	luxes	Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	18	unidades	
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	140	Luxes	Si cumple la normativa
Luminancia pared Lp	18	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	10	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	22	cd/m2	
Luminancia final Lf	18	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:40	23	Si cumple	

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 18 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.

- **Empaque de queso**

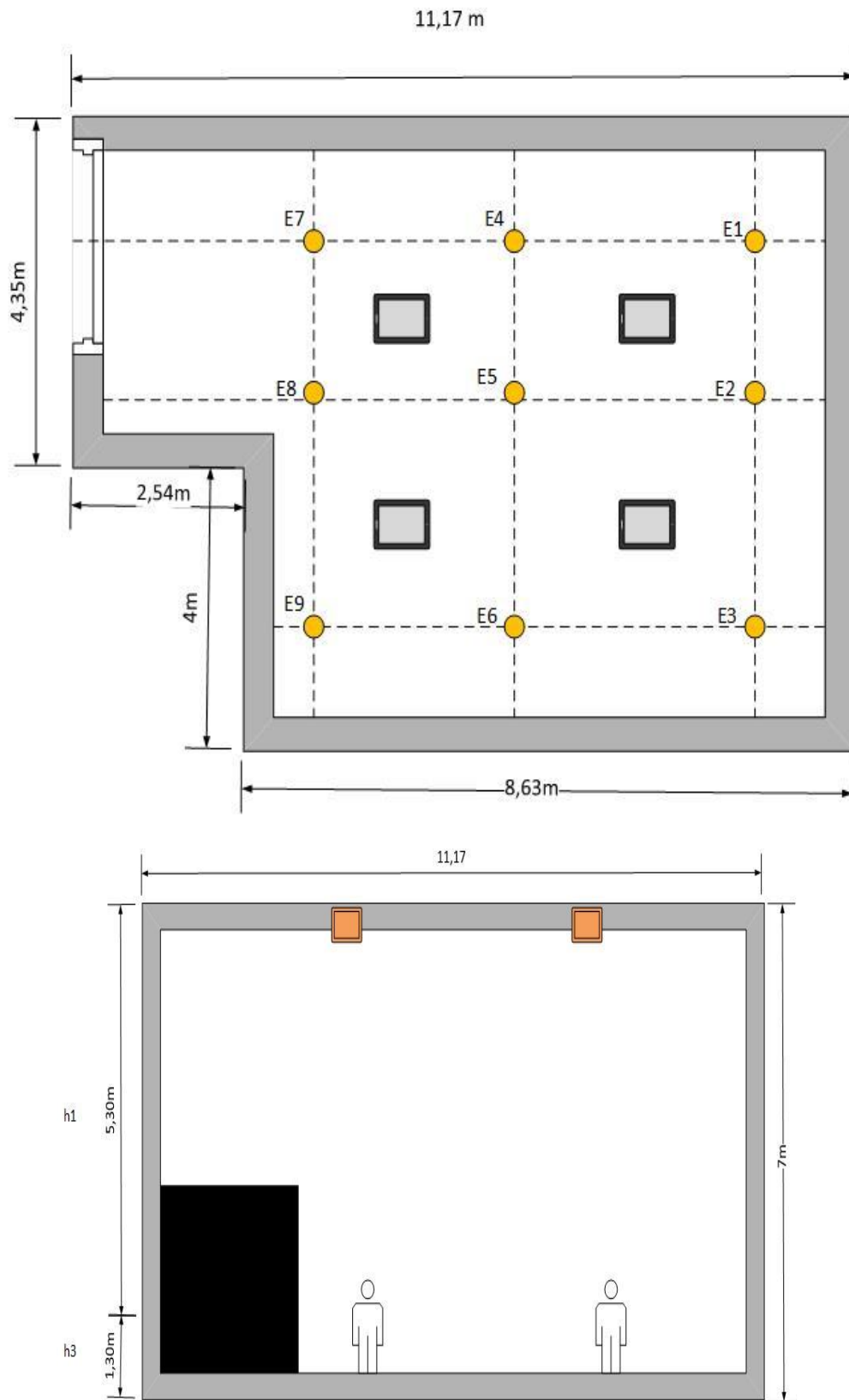


Ilustración 41 Medidas del Área de Empaquetado de Queso

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Se deberá tener en cuenta que el área de empaque de queso es de forma irregular y su índice de la cavidad local se calculara con la siguiente formula

$$k = \frac{2,5h(\text{perímetro})}{a.l}$$

$$\text{Perímetro} = a + b + c + d + e + l$$

$$\text{Perímetro} = 11,17 + 4,35 + 2,54 + 4 + 8,63 + 8,35$$

$$\text{Perímetro} = 39,04\text{m}$$

Tabla 55 Análisis del nivel de iluminación de Empacado de Queso

ÁREA	Empacado de Queso		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	11,17	metros	
Largo (l):	8,35	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
Perímetro	39,04	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	140	Luxes	Luxómetro
E2	244	Luxes	
E3	162	Luxes	
E4	174	Luxes	
E5	301	Luxes	
E6	234	Luxes	
E7	146	Luxes	
E8	115	Luxes	
E9	147	Luxes	
E p	184,8	Si cumple	≥100 Luxes
Uniformidad	0,62	No cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (ρ1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (ρ2E)	0,3	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (ρ3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)	1		Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)	0,24		
Coeficiente de Utilización (u)	0,46		
Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	lumen	

q1	0,174		
q2	0,076		
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	98,64	Luxes	
Número de luminarias (N)	4	Unidades	
Reflectancias de la maquinaria (po)	0,5	%	Medidas de Reflectancias
Reflectancias de las mesas de acero (pf)	0,4	%	
Luminancia en el plano transversal	1508		Luminancias transversal y horizontal
Luminancia en el plano longitudinal	1912		
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados	Método de Cavidades Zonales
Luminancia pared Lp	11,9	cd/m2	
Luminancia cielorraso Lcr	5,2	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	15,7	cd/m2	
Luminancia final Lf	12,6	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,32	Si cumple	
Relación máxima 1:40	200,4	No cumple	
Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	100	luxes	
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4		
E promedio	140	luxes	Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	6	unidades	
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	140	Luxes	Si cumple la normativa
Luminancia pared Lp	17	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	7	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	22	cd/m2	
Luminancia final Lf	18	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:40	40,4	Si cumple	

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 6 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.

- **Pasteurización**

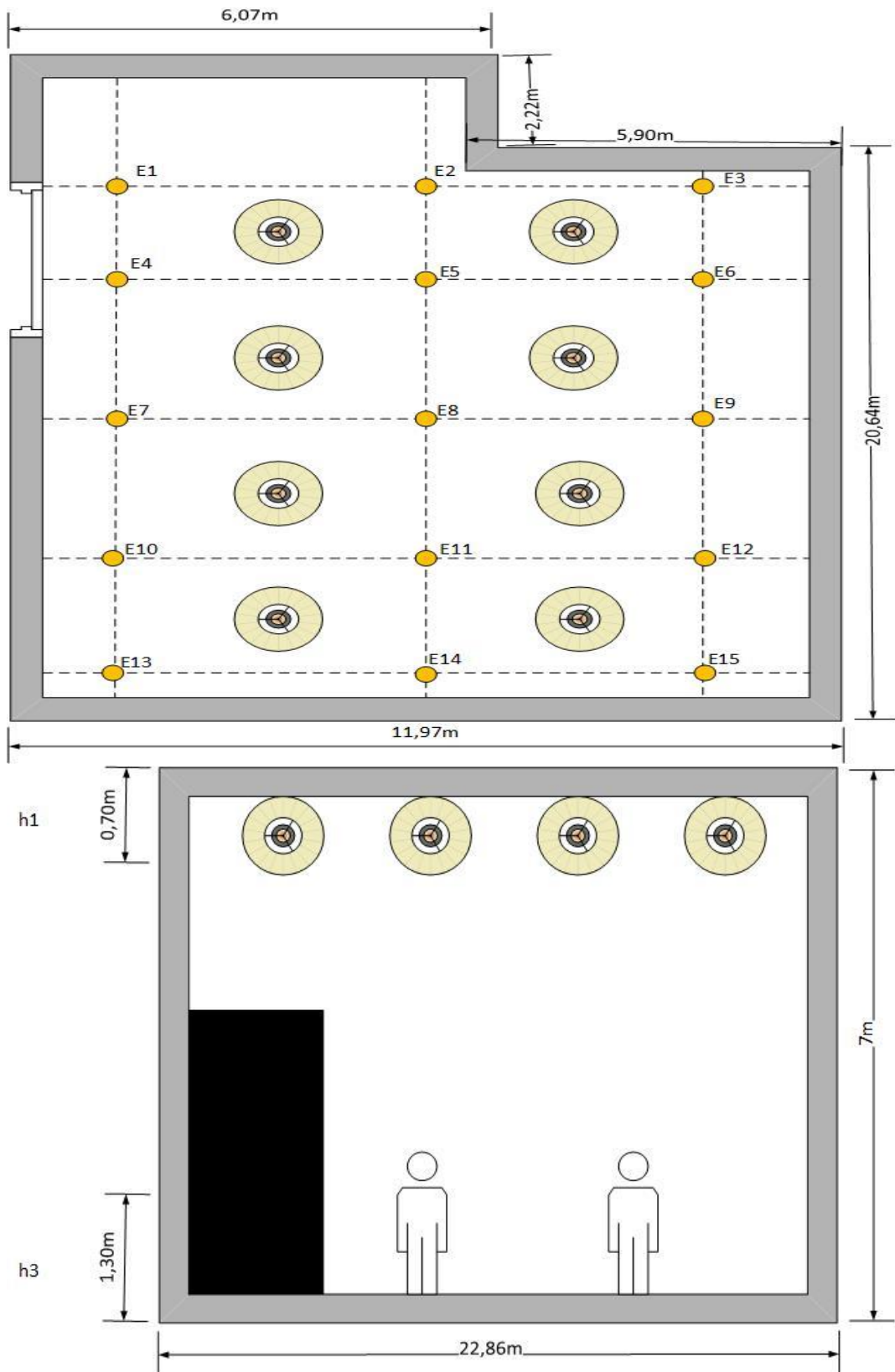


Ilustración 42 Medidas del Área de Pasteurización

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 56 Análisis del nivel de iluminación de Elaboración de Postres

ÁREA	Pasteurización		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	22,86	metros	
Largo (l):	11,97	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5	metros	
h2:	0,7	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			Luxómetro
E1	233	Luxes	
E2	78	Luxes	
E3	91	Luxes	
E4	87	Luxes	
E5	82	Luxes	
E6	83	Luxes	
E7	110	Luxes	
E8	170	Luxes	
E9	267	Luxes	
E10	240	Luxes	
E11	320	Luxes	
E12	266	Luxes	
E13	127	Luxes	
E14	106	Luxes	
E15	111	Luxes	
E16	70	Luxes	
E17	119	Luxes	
E18	166	Luxes	
E19	255	Luxes	
E20	190	Luxes	

Elaborado: El Autor

Se deberá tener en cuenta que el área de pasteurizado es de forma irregular y su índice de la cavidad local se calculara con la siguiente formula

$$\text{Perímetro} = a + b + c + d + e + l$$

$$\text{Perímetro} = 6,07 + 2,22 + 5,90 + 40,64 + 11,97 + 22,82$$

$$\text{Perímetro} = 89,62m$$

Índice de la cavidad de local

$$k1 = \frac{2.5h(\text{perímetro})}{a * l} = \frac{2,5h(89,62)}{22,86 m * 11,97 m} = 0,82 \sim 1$$

Índice de la cavidad de cielorraso

$$k_2 = k_1 * \frac{h_2}{h_1} = 1 * \frac{0,7}{5} = 0,14$$

Índice de la cavidad de piso

$$k_3 = k_1 * \frac{h_3}{h_1} = 3 * \frac{1,30}{5} = 0,78 \sim 1$$

Se determinara los siguientes niveles de Reflectancias de acuerdo a la tabla 13:

Reflectancias de pared (ρ_{1E})=0,5

Reflectancias de cielorraso (ρ_{2E})=0,7

Reflectancias de piso (ρ_{3E})=0,3

COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN

$$u = 0,56$$

Obtenidas la constante k_1 y los niveles de Reflectancias de cielorraso y pared se obtiene el siguiente coeficiente de utilización del (Anexo 20)

Las lámparas aplicadas al cielorraso del local de pasteurización poseen las siguientes características:

Lámpara Industrial: METAL HALIDE Halogenuro Metálico 18000LM - 220-240V

Numero de lámparas: 8

ILUMINANCIA SOBRE EL PLANO DEL TRABAJO

$$E = \frac{u * N * \phi L}{a * l} = \frac{0,56 * 8 * 18000 \text{lumen}}{22,86 \text{ m} * 11,97 \text{ m}} = 295 \text{ luxes}$$

Cálculo de las luminancias

Reflectancias de las máquinas ($\rho_0 = 50\%$)

Reflectancias de mesas de acero ($\rho_f = 40\%$)

Luminancia en el plano transversal= 2391

Luminancia en el plano longitudinal=1885

Las luminancias del plano transversal y longitudinal se han obtenido en un ángulo de 75° del (Anexo 21), con 3000 lumen.

COEFICIENTES DE LUMINANCIA

$$q_1 = 0,206$$

$$q_2 = 0,192$$

Se obtienen del (Anexo 20).

Luminancias

$$L_p = \frac{q_1}{\pi} * \frac{N * \phi L}{a * l} = \frac{0,206}{3,1416} * \frac{8 * 18000 \text{ lumen}}{22,86 \text{ m} * 11,97 \text{ m}} = 34,5 \sim 35 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$$

$$L_{cr} = \frac{q_2}{\pi} * \frac{N * \phi L}{a * l} = \frac{0,192}{3,1416} * \frac{8 * 18000 \text{ lumen}}{22,86 \text{ m} * 11,97 \text{ m}} = 32,16 \sim 32 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$$

$$L_0 = \rho_o * \frac{\bar{E}}{\pi} = 0,5 * \frac{295 \text{ luxes}}{3,1416} = 46,95 \sim 47 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$$

$$L_f = \rho_f * \frac{\bar{E}}{\pi} = 0,4 * \frac{295 \text{ luxes}}{3,1416} = 37,56 \sim 38 \frac{\text{cd}}{\text{m}^2}$$

Cálculo de la relación de las luminancias con la tarea visual

$$\frac{L_0}{L_f} = \frac{47}{38} = 1,23$$

La relación máxima 1:3 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual si se cumple en el caso real, pues es de 1:2

$$\frac{L_0}{L_p} = \frac{47}{35} = 1,34$$

La relación máxima 1:10 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual si se cumple en el caso real, pues es de 1:2.

$$\frac{L_{pt} + L_{pl}}{L_p + L_{cr}} = \frac{2391 + 1885}{35 + 32} = 38,9 \sim 39$$

La relación máxima 1:40 especificada en la tabla 9 de relaciones máximas por tarea visual se cumple en el caso real, pues es de 1:37.

Cálculo de lámparas necesarias en el área de PT

$$N = \frac{\bar{E} * a * l}{u * \phi L} = \frac{295 \text{ luxes} * 22,86 \text{ m} * 11,97 \text{ m}}{0,56 * 18000} = 8 \text{ lámparas}$$

Para lograr dar cumplimiento a la normativa 2393 de iluminación en el trabajo se deben instalar 8 lámparas de manera uniforme en el área.

- **Elaboración de Postres**

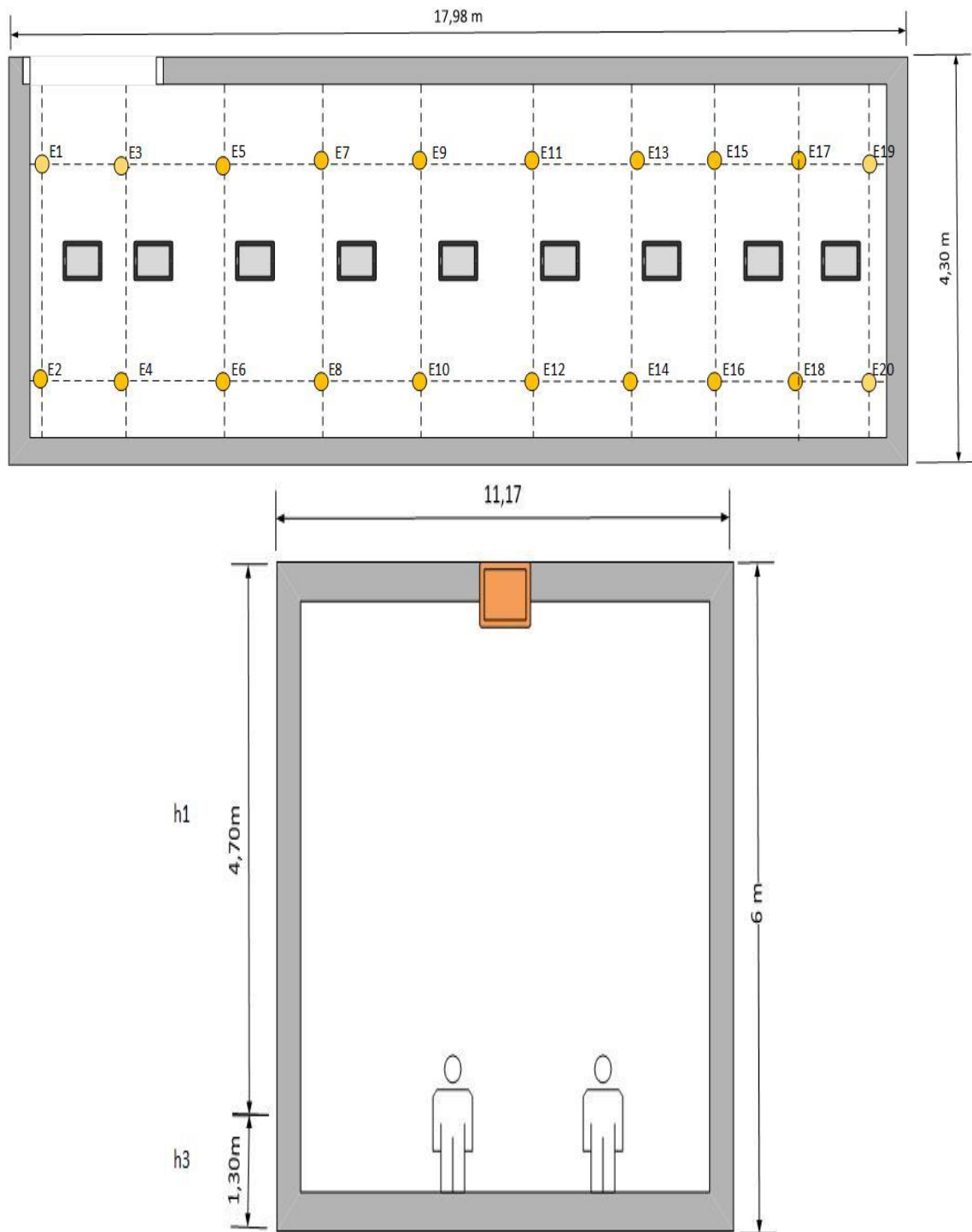


Ilustración 43 Medidas del Área de Elaboración de Postres

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 57 Análisis del nivel de iluminación de Elaboración de Postres

ÁREA	Elaboración de Postres		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	4,3	metros	
Largo (l):	17,98	metros	
Altura (h):	7	metros	
h1:	5,7	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			Luxómetro
E1	114	Luxes	
E2	110	Luxes	
E3	159	Luxes	
E4	104	Luxes	
E5	112	Luxes	
E6	80	Luxes	
E7	72	Luxes	
E8	73	Luxes	
E9	86	Luxes	
E10	74	Luxes	
E11	77	Luxes	
E12	117	Luxes	
E13	72	Luxes	
E14	115	Luxes	
E15	81	Luxes	
E16	79	Luxes	
E17	61	Luxes	
E18	148	Luxes	
E19	113	Luxes	
E20	78	Luxes	
E p	96,25	No cumple	≥100 Luxes
Uniformidad	1,6	Si cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (ρ1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (ρ2E)	0,7	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (ρ3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)		8	Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0,00	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)		2	
Coeficiente de Utilización (u)		0,24	
Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	Luxes	
q1		0,108	

q2	0,167			
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	139,6 9	Luxes		
Número de luminarias (N)	9	Unidades		
Reflectancias de las mesas de máquinas (po)	0,5	%	Medidas de Reflectancias	
Reflectancias de las tinas de mesas de acero (pf)	0,4	%		
Luminancia en el plano transversal	1508	Pared	Luminarias horizontales y transversales	
Luminancia en el plano longitudinal	1912	Cielorraso		
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados		
Luminancia pared Lp	20,0	cd/m2	Método de Cavidades Zonales	
Luminancia cielorraso Lcr	30,9	cd/m2		
Luminancia inicial Lo	22,2	cd/m2		
Luminancia final Lf	17,8	cd/m2		
Relación máxima 1:3	1,3	Si cumple		
Relación máxima 1:10	1,1	Si cumple		
Relación máxima 1:40	67,1	No cumple		
Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	100	luxes		
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4			Factores de Compensación por ensuciamiento
E promedio	140	luxes		Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	10	unidades		
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	140	Luxes	Si cumple la normativa	
Luminancia pared Lp	20	cd/m2	Método de Cavidades Zonales	
Luminancia cielorraso Lcr	31	cd/m2		
Luminancia inicial Lo	22	cd/m2		
Luminancia final Lf	18	cd/m2		
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple		
Relación máxima 1:10	1,25	Si cumple		
Relación máxima 1:40	37	Si cumple		

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 10 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.

- **Envasado de Postres**

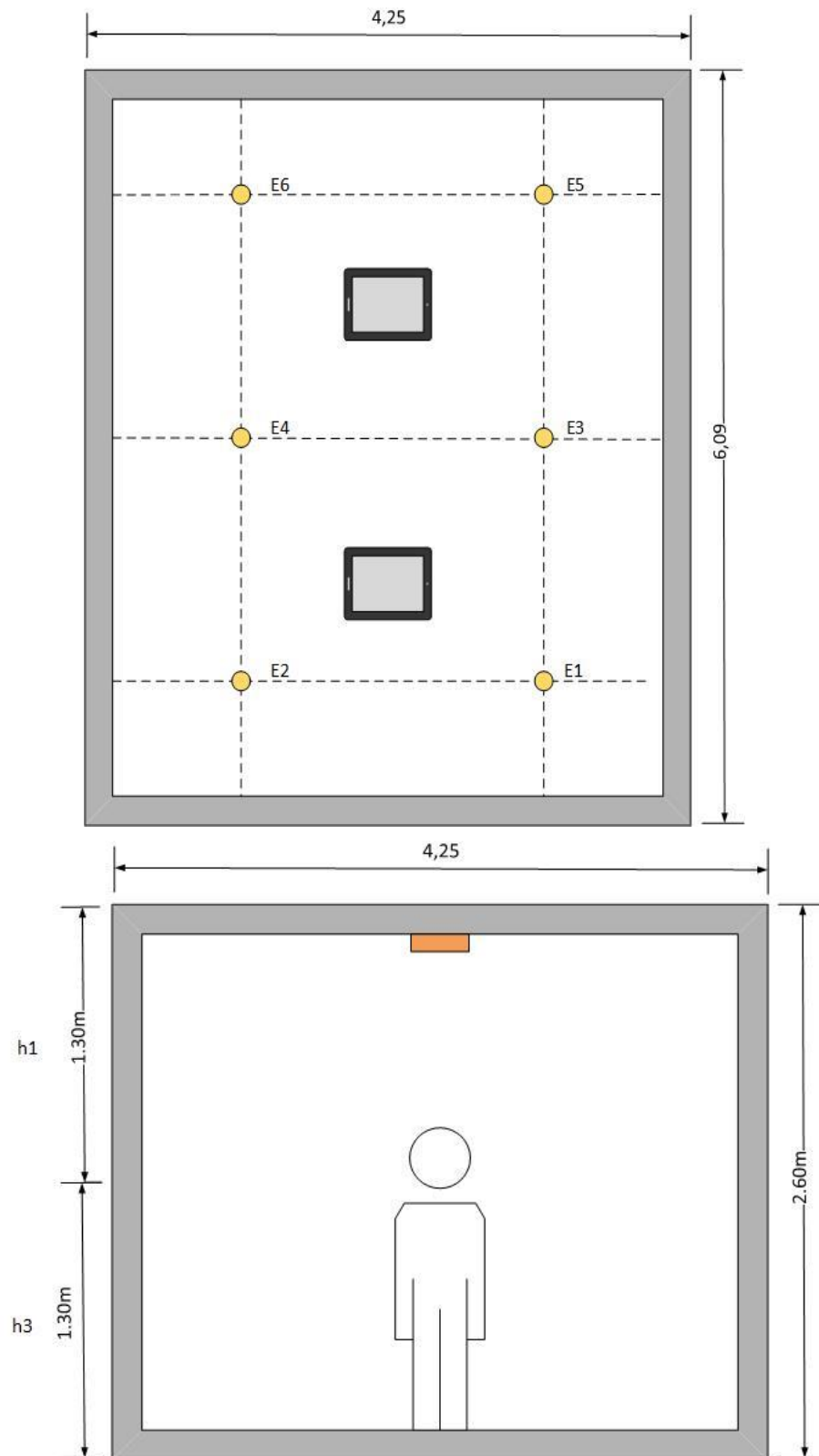


Ilustración 44 Medidas del Área de Envasado de Mermelada

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 58 Análisis del nivel de iluminación Envasado de Mermelada

ÁREA	Envasado de Mermelada		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	4,25	metros	
Largo (l):	6,09	metros	
Altura (h):	2,6	metros	
h1:	1,3	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	51	Luxes	Luxómetro
E2	39	Luxes	
E3	40	Luxes	
E4	45	Luxes	
E5	47	Luxes	
E6	39	Luxes	
E p	43,5	No cumple	≥200 Luxes
Uniformidad	0,90	Si cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (p1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de Reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (p2E)	0,5	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (p3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)		1	Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)		1,30	
Coefficiente de Utilización (u)		0,5	
Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	lumen	
q1		0,189	
q2		0,132	
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	193,18	Luxes	
Número de luminarias (N)	2	Unidades	
Reflectancias de la maquinaria (po)	0,5	%	
Reflectancias de las mesas de acero (pf)	0,4	%	Medidas de Reflectancias
Luminancia en el plano transversal	1508		Luminancias transversal y horizontal
Luminancia en el plano longitudinal	1912		
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados	Método de Cavidades Zonales
Luminancia pared Lp	23,2	cd/m2	
Luminancia cielorraso Lcr	16,2	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	30,7	cd/m2	
Luminancia final Lf	24,6	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	

Relación máxima 1:10	1,32	Si cumple	
Relación máxima 1:40	86,6	No cumple	
Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	200	luxes	
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4		Factores de Compensación por ensuciamiento
E promedio	280	luxes	Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	4	unidades	
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	280	Luxes	Si cumple la normativa
Luminancia pared Lp	17	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	24	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	45	cd/m2	
Luminancia final Lf	36	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:40	35	Si cumple	

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 280 mayor a 200.

- Envasado de dulce de leche

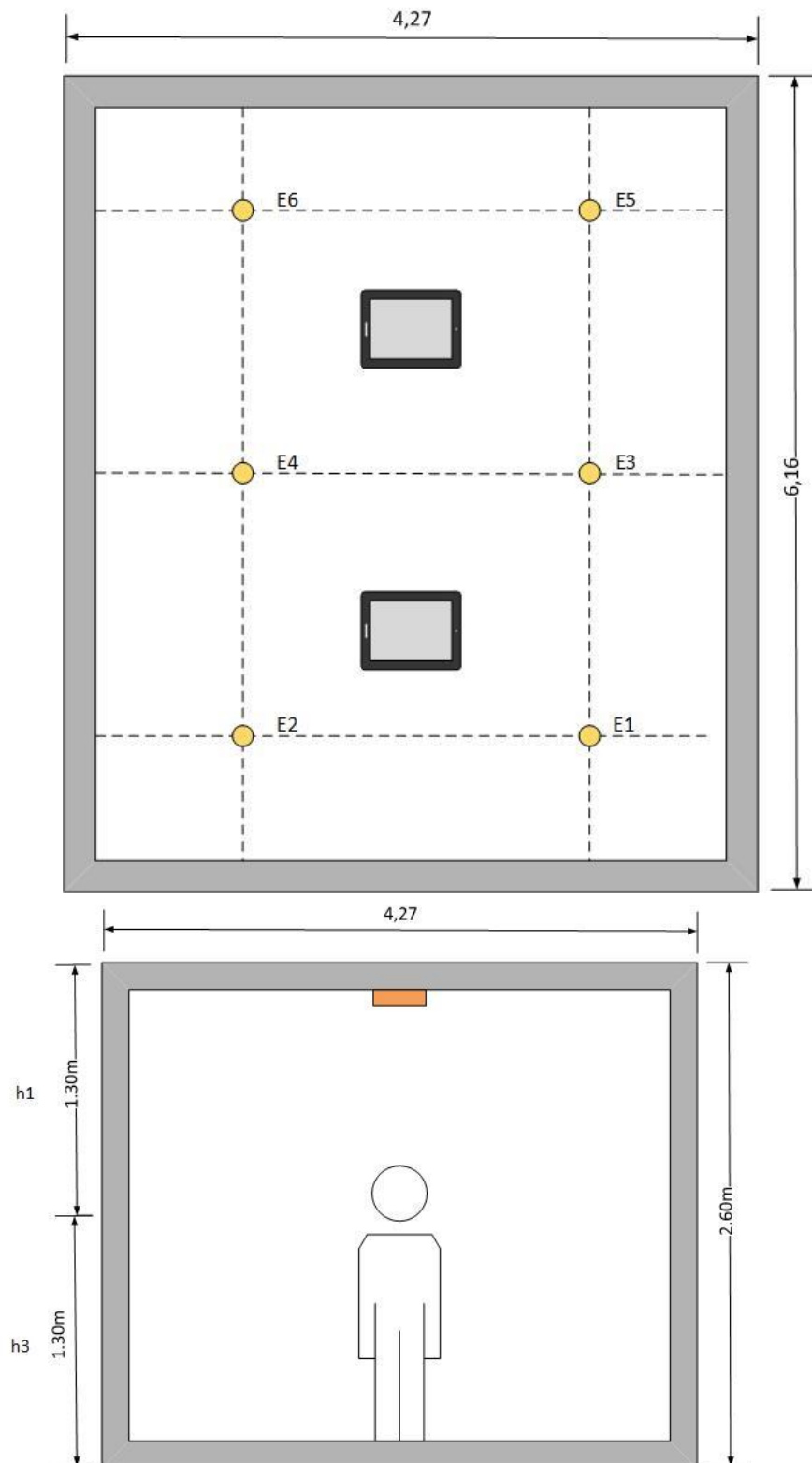


Ilustración 45 Medidas del Área de Envasado de Dulce de Leche

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 59 Análisis del nivel de iluminación Envasado de Dulce de Leche

ÁREA	Envasado de dulce de leche		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	4,27	metros	
Largo (l):	6,16	metros	
Altura (h):	2,6	metros	
h1:	1,3	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	32	Luxes	Luxómetro
E2	35	Luxes	
E3	43	Luxes	
E4	52	Luxes	
E5	32	Luxes	
E6	75	Luxes	
E p	44,8	No cumple	≥200 Luxes
Uniformidad	0,71	Si cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (p1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (p2E)	0,3	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (p3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)	3		Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)	2,58		
Coefficiente de Utilización (u)	0,35		
Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	lumen	
q1	0,133		
q2	0,079		
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	133,06	Luxes	
Número de luminarias (N)	2	Unidades	
Reflectancias de la maquinaria (po)	0,5	%	Medidas de Reflectancias
Reflectancias de las mesas de acero (pf)	0,4	%	
Luminancia en el plano transversal	1508		Luminancias transversal y horizontal
Luminancia en el plano longitudinal	1912		
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados	
Luminancia pared Lp	16,1	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	9,6	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	21,2	cd/m2	
Luminancia final Lf	16,9	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,32	Si cumple	
Relación máxima 1:40	133,3	No cumple	

Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	200	luxes	
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4		Factores de Compensación por ensuciamiento
E promedio	280	luxes	Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	4	unidades	
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	280	Luxes	Si cumple la normativa
Luminancia pared Lp	34	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	20	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	45	cd/m2	
Luminancia final Lf	36	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:40	33	Si cumple	

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 280 mayor a 200.

- **Envasado de leche condensada**

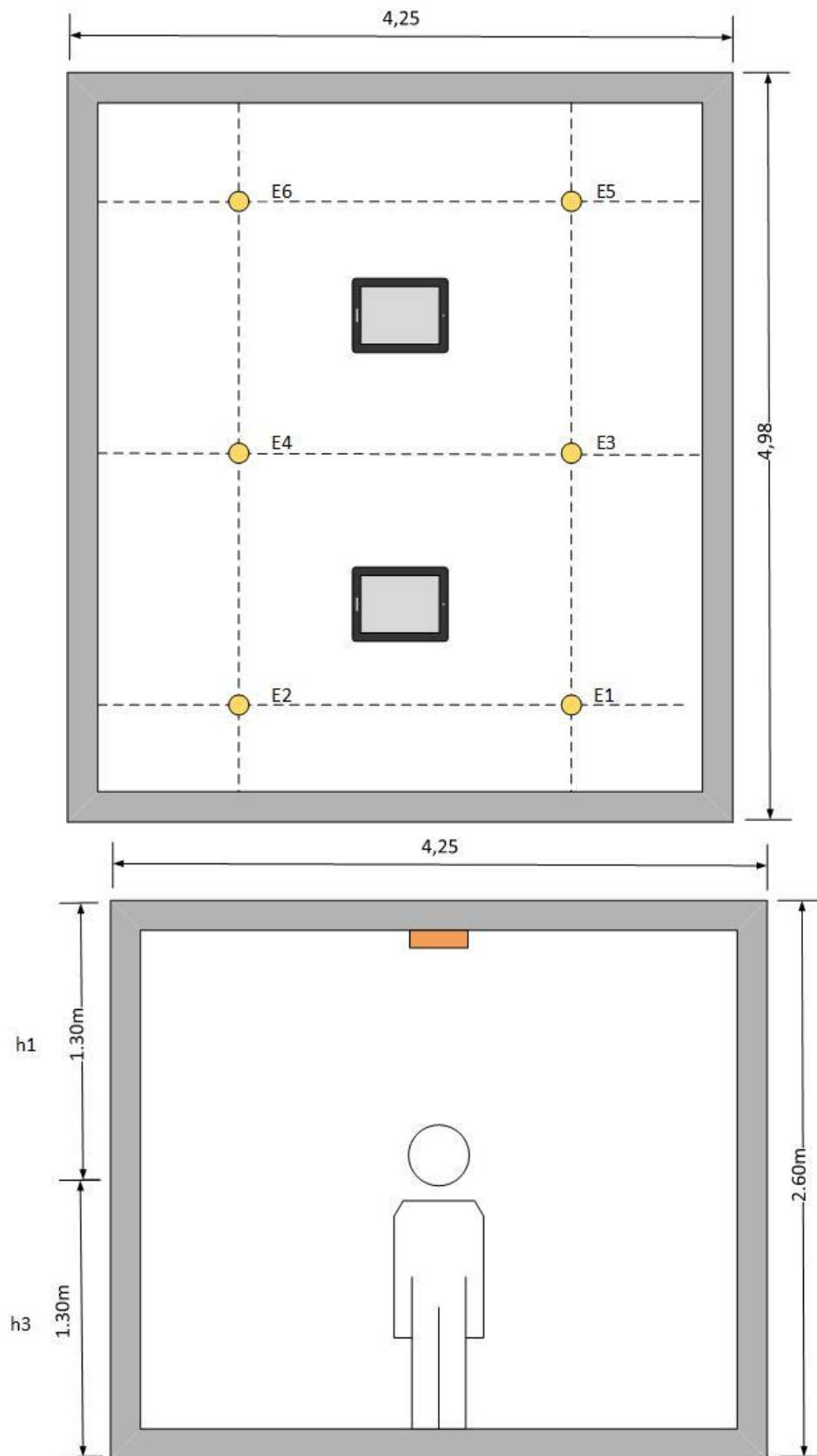


Ilustración 46 Medidas del Área de Envasado de Leche Condensada

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 60 Análisis del nivel de iluminación Envasado de Leche Condensada

ÁREA	Envasado de leche condensada		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	4,25	metros	
Largo (l):	4,98	metros	
Altura (h):	2,6	metros	
h1:	1,3	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	58	Luxes	Luxómetro
E2	63	Luxes	
E3	68	Luxes	
E4	65	Luxes	
E5	57	Luxes	
E6	87	Luxes	
E p	66,3	No cumple	≥200 Luxes
Uniformidad	0,86	Si cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (ρ1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (ρ2E)	0,3	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (ρ3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)	1		Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)	1,42		
Coefficiente de Utilización (u)	0,46		
Lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	lumen	
q1	0,174		
q2	0,076		
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	217,34	Luxes	
Número de luminarias (N)	2	Unidades	
Reflectancias de la maquinaria (ρo)	0,5	%	Medidas de Reflectancias
Reflectancias de las mesas de acero (ρf)	0,4	%	
Luminancia en el plano transversal	1508		Luminancias transversal y horizontal
Luminancia en el plano longitudinal	1912		
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados	

Luminancia pared Lp	26,2	cd/m ²	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	11,4	cd/m ²	
Luminancia inicial Lo	34,6	cd/m ²	
Luminancia final Lf	27,7	cd/m ²	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,32	Si cumple	
Relación máxima 1:40	91,0	No cumple	
Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	200	luxes	
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4		Factores de Compensación por ensuciamiento
E promedio	280	luxes	Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	4	unidades	
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	280	Luxes	Si cumple la normativa
Luminancia pared Lp	34	cd/m ²	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	15	cd/m ²	
Luminancia inicial Lo	45	cd/m ²	
Luminancia final Lf	36	cd/m ²	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:40	31	Si cumple	

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 280 mayo

- Preparación de latas

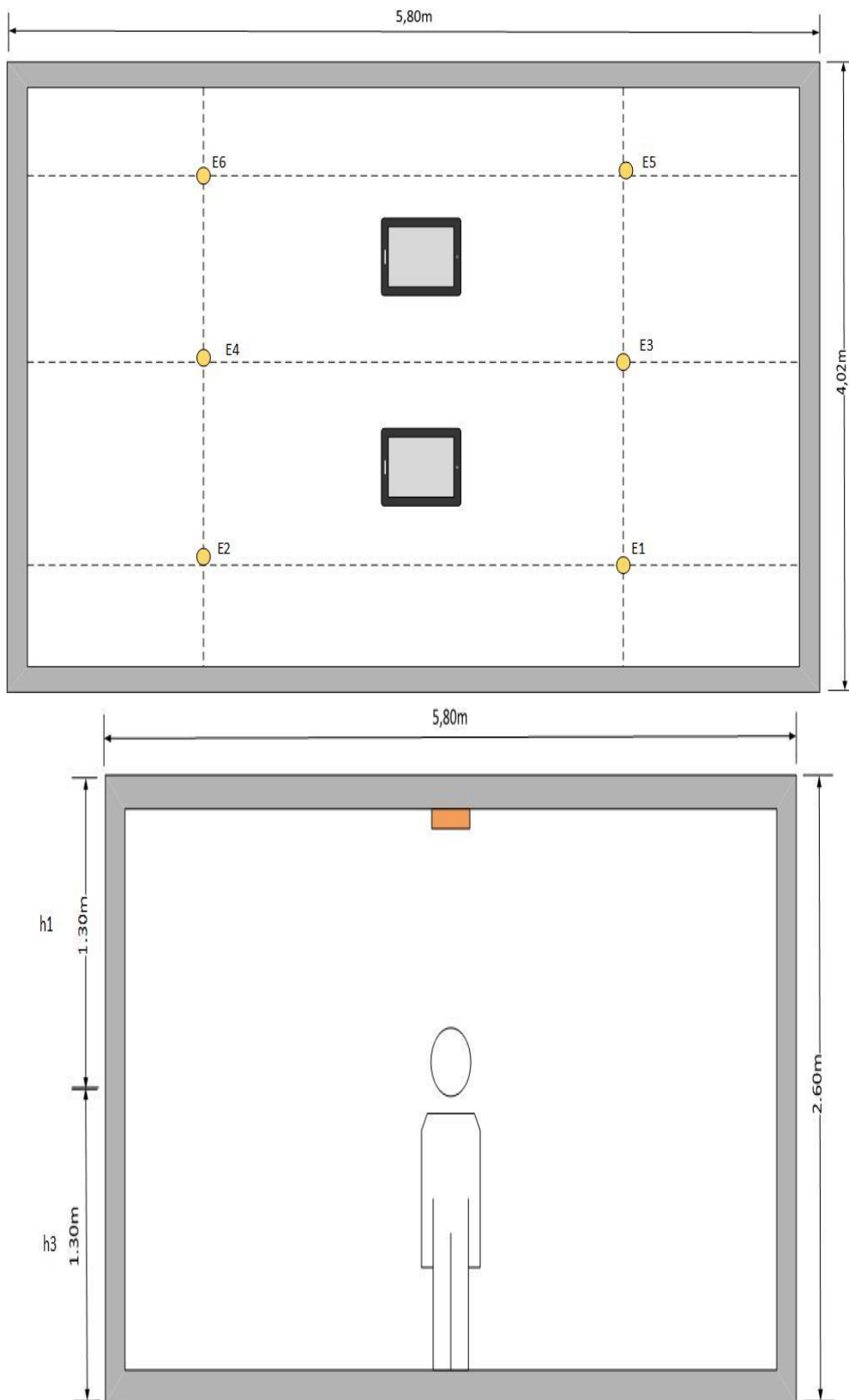


Ilustración 47 Medidas del Área de Preparación de Latas

Fuente: Plano de Medidas Inprolac S.A

Tabla 61 Análisis del nivel de iluminación Preparación de Latas

ÁREA	Preparación de latas		
DIMENSIONES	Valor	Unidad	Plano Arquitectónico Inprolac S.A
Ancho (a):	5,8	metros	
Largo (l):	4,02	metros	
Altura (h):	2,6	metros	
h1:	1,3	metros	
h3:	1,3	metros	
ILUMINANCIA PUNTUAL			
E1	20	Luxes	Luxómetro
E2	25	Luxes	
E3	73	Luxes	
E4	46	Luxes	
E5	41	Luxes	
E6	89	Luxes	
E p	49	No cumple	≥100 Luxes
Uniformidad	0,41	No cumple	≥0,70
Reflectancias de pared (ρ1E)	0,5	Factor de Reflexión	Niveles de Reflectancias por color
Reflectancias de Cielorraso (ρ2E)	0,3	Factor de Reflexión	
Reflectancias de piso (ρ3E)	0,1	Factor de Reflexión	
Índice de la cavidad de local (k1)	1		Método de Cavidades Zonales
Índice de la cavidad de cielorraso (k2)	0	Luminaria Embutida	
Índice de la cavidad de piso (k3)	1,37		
Coefficiente de Utilización (u)	0,46		
lámpara: Sylvania T-12 P58011-3, 40 Watts,	2500	lumen	
q1	0,174		
q2	0,076		
Iluminancia sobre el plano de trabajo (E)	197,29	Luxes	
Número de luminarias (N)	2	Unidades	
Reflectancias de la maquinaria (ρo)	0,5	%	Medidas de Reflectancias
Reflectancias de las mesas de acero (ρf)	0,4	%	
Luminancia en el plano transversal	1508		Luminancias transversal y horizontal
Luminancia en el plano longitudinal	1912		
Se trabaja con un ángulo de	75	Grados	Método de Cavidades Zonales
Luminancia pared Lp	23,8	cd/m2	
Luminancia cielorraso Lcr	10,4	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	31,4	cd/m2	
Luminancia final Lf	25,1	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,32	Si cumple	

Relación máxima 1:40	100,2	No cumple	
Cálculo de número de luminarias a instalarse (Esperada)	100	luxes	
Factor de compensación de ensuciamiento medio	1,4		Factores de Compensación por ensuciamiento
E promedio	140	luxes	Método de Cavidades Zonales
Cálculo de lámparas necesarias	4	unidades	
Cumplimiento de la normativa de iluminación (E)	140	Luxes	Si cumple la normativa
Luminancia pared Lp	17	cd/m2	Método de Cavidades Zonales
Luminancia cielorraso Lcr	7	cd/m2	
Luminancia inicial Lo	22	cd/m2	
Luminancia final Lf	18	cd/m2	
Relación máxima 1:3	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:10	1,25	Si cumple	
Relación máxima 1:40	40	Si cumple	

Elaborado: El Autor

Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 280 mayor a 200.

4.2.1.2. Evaluación Del Ruido

Las evaluaciones del ruido se las realizo en las siguientes áreas aplicando el método de Ingeniería (ISO9612:2009, IDT). Para eso es necesario determinar la incertidumbre a partir de las mediciones realizadas con el sonómetro modelo Cirrus Research plc en cual permite generar informes ver (Anexo 22 – Informe Sonómetro):

Se calculara la incertidumbre en las siguientes áreas de trabajo:

- **Recepción**

Tabla 62 Mediciones Realizadas en el Área de Recepción

	Mediciones	LAeq	LAFMax
RECEPCIÓN	1	74,9	85,6
	2	76	86,8
	3	76,8	86,3
	LAeq-	75,9	86,2

Elaborado: El Autor

Es necesario conocer los siguientes valores constantes al trabajar con un sonómetro de clase 2.

Tabla 63 Datos Constantes

DESVIACIÓN TÍPICA	u_2	1,5 dB
INCERTIDUMBRE TÍPICA debido a la posición de medición	u_3	1,0 dB
COEFICIENTE DE SENSIBILIDAD	c_2	1

Fuente: (INEN, 2014)

Elaborado: El Autor

Calcular la incertidumbre Típica u_1^2 ($u_1^2 = c_1 u_{1.}$), Incertidumbre Típica Combinada y la incertidumbre expandida para lo cual la norma (INEN, 2014) propone las siguientes formulas:

Ecuación 19 Incertidumbre Típica

$$u_1^2 = \sqrt{\frac{1}{(N-1)} \left[\sum_{n=1}^N (L_{p.A.eqT,n} - \overline{L_{p.A.eqT}})^2 \right]}$$

Fuente: (INEN, 2014)

Elaborado: El Autor

$$u_1^2 = \sqrt{\frac{1}{(3-1)} \left[\sum_{n=1}^N (74,9 - 75,9)^2 + (76 - 75,9)^2 + (76,8 - 75,9)^2 \right]}$$

$$u_1^2 = \sqrt{\frac{1}{(2)} \left[\sum_{n=1}^N 1 + 0,01 + 0,81 \right]}$$

$$u_1^2 = 0,95$$

$$u_1 = \sqrt{0,95}$$

$$u_1 = 0,976 \sim 1$$

Ecuación 20 Incertidumbre típica combinada

$$u^2(L_{EX,8h}) = c_1^2 u_1^2 + c_2^2 (u_2^2 + u_3^2)$$

$$u^2(L_{EX,8h}) = (1)^2 + (1)^2((1,5)^2 + (1)^2)$$

$$u^2(L_{EX,8h}) = (1)^2 + (3,25)$$

$$u^2(L_{EX,8h}) = 4,27$$

$$u(L_{EX,8h}) = \sqrt{4,27}$$

$$u(L_{EX,8h}) = 2,06$$

Ecuación 21 Incertidumbre Expandida

$$U = 1,65 + u$$

$$U = 1,65 + 2,06$$

$$U = 3,71dB$$

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 75,9dB.

$$75,9dB \pm 3,71dB$$

$$79,61 \sim 80dB$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Recepción para un tiempo de 8h es de 80dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Calderos**

Tabla 64 Datos Método De Ingeniería

CALDEROS	Mediciones	Laeq (dB)
	1	81,6
	2	85,5
	3	85,3
	L _{Aeq}	84,1
	(u ₁ = c ₁ u ₁)	2
	u ₂	1,5
	u ₃	1
	c ₂	1
	$u(L_{EX,8h})$	3
	U	4,65

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 84,1dB.

$$84,1dB \pm 4,65dB$$

$$88.75\sim 89dB$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Calderos para un tiempo de 8h es de 89 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Pasteurización**

Tabla 65 Datos Método De Ingeniería

PASTEURIZACIÓN	Mediciones	L _{Aeq}
	1	80,1
	2	79
	3	78,8
	L _{Aeq}	79,3
	(u ₁ = c ₁ u ₁)	1
	u ₂	1,5
	u ₃	1
	c ₂	1
	$u(L_{EX,8h})$	2,06
	U	3,71

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 79,3dB.

$$79,3dB \pm 3,71dB$$

$$83.01 \sim 83dB$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Pasteurización para un tiempo de 8h es de 83 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Elaboración de postres planta baja**

Tabla 66 Datos Método De Ingeniería

ELABORACIÓN DE POSTRES PLANTA BAJA	Mediciones	LAeq
	1	74,9
	2	84,5
	3	81,8
	LAeq	80,4
	(u1= c1 u1)	5
	u2	1,5
	u3	1
	c2	1
	$u(L_{EX,8h})$	5
	U	6,65

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 80,4 dB.

$$80,4 dB \pm 6,65 dB$$

$$87.05 \sim 87 dB$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Postres planta baja para un tiempo de 8h es de 87 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Elaboración de postres primer piso**

Tabla 67 Datos Método De Ingeniería

ELABORACIÓN DE POSTRES PRIMER PISO	Mediciones	LAeq
	1	77,6
	2	77,1
	3	76,6
	LAeq	77,1
	(u1= c1 u1)	1
	u2	1,5
	u3	1
	c2	1
	$u(L_{EX,8h})$	2,06
	U	3,71

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 77,1 dB.

$$77,1 \text{ dB} \pm 3,71 \text{ dB}$$

$$80,81 \sim 81 \text{ dB}$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Postres Primer Piso para un tiempo de 8h es de 81 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Elaboración de queso**

Tabla 68 Datos Método De Ingeniería

ELABORACIÓN DE QUESO	Mediciones	LAeq
	1	84,2
	2	82,5
	3	78,2
	LAeq	81,6
	(u1= c1 u1)	3
	u2	1,5
	u3	1
	c2	1
	$u(L_{EX,8h})$	3,5
	U	5,15

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 81,6 dB.

$$81,6 \text{ dB} \pm 5,15 \text{ dB}$$

$$86,75 \sim 87 \text{ dB}$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Elaboración de Queso para un tiempo de 8h es de 87 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Empacado de queso**

Tabla 69 Datos Método De Ingeniería

EMPACADO DE QUESO	Mediciones	LAeq
	1	82,1
	2	79,7
	3	80,7
	LAeq	80,8
	$(u_1 = c_1 u_1)$	1
	u_2	1,5
	u_3	1
	c_2	1
	$u(L_{EX,8h})$	2,06
	U	3,71

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 80,8 dB.

$$80,8 \text{ dB} \pm 3,71 \text{ dB}$$

$$84,51 \sim 85 \text{ dB}$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Empacado de Queso para un tiempo de 8h es de 85 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Envasado de leche condensada**

Tabla 70 Datos Método De Ingeniería

ENVASADO DE LECHE	Mediciones	LAeq
	1	88
	2	87,2
	3	87,2
	LAeq	87,5
	(u1= c1 u1)	1
	u2	1,5
	u3	1
	c2	1
	$u(L_{EX,8h})$	2,06
	U	3,71

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 87,5 dB.

$$87,5 \text{ dB} \pm 3,71 \text{ dB}$$

$$91,21 \sim 91 \text{ dB}$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Envasado de Leche para un tiempo de 8h es de 91 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Envasado de manjar**

Tabla 71 Datos Método De Ingeniería

ENVANSADO DE MANJAR	Mediciones	LAeq
	1	79,1
	2	79,1
	3	79,2
	LAeq	79,1
	(u1= c1 u1)	0,07
	u2	1,5
	u3	1
	c2	1
	$u(L_{EX,8h})$	1,8
	U	3,45

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 79,1 dB.

$$79,1 \text{ dB} \pm 3,45 \text{ dB}$$

$$82,55 \sim 83 \text{ dB}$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Envasado de Manjar para un tiempo de 8h es de 83 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

- **Envasado de yogurt**

Tabla 72 Datos Método De Ingeniería

ENVASADO DE YOGURT	Mediciones	LAeq
	1	75,1
	2	74,6
	3	76,3
	LAeq	75,3
	$(u_1 = c_1 u_1)$	1
	u_2	1,5
	u_3	1
	c_2	1
	$u(L_{EX,8h})$	2,06
	U	3,71

Elaborado: El Autor

El valor obtenido se lo adicionara al promedio de las mediciones en este caso el valor es de 75,3 dB.

$$75,3 \text{ dB} \pm 3,71 \text{ dB}$$

$$79,01 \sim 79 \text{ dB}$$

Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Envasado de Yogurt para un tiempo de 8h es de 79 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 15 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).

4.2.1.3. Evaluación Del Estrés Térmico

δ Logística de Producto Terminado

Para realizar el estudio de estrés térmico primero se debe identificar el área de trabajo a estudiar y los distintos ambientes que en ella existe, así como también las diferentes actividades que se llevan a cabo en los ambientes. Se identificaron un ambiente de trabajo, con las condiciones descritas a continuación:

Ambiente de trabajo

El ambiente es un cuarto amplio y cerrado de 15 m de largo por 8 m de ancho y 7 m de altura, donde se realizan las tareas de almacenaje en frío del producto terminado, la tarea que se realiza en un espacio amplio y en condiciones de bajas temperatura. Se identificó las actividades que se llevan a cabo dentro del ambiente:

○ Almacenar el PT

La tarea consiste en almacenar el PT en el cuarto frío clasificándolo según el producto.

○ Despacho del PT

Consiste en despachar cantidades de PT, según sea el requerimiento del área de ventas.

AMBIENTE DE TRABAJO				
ACTIVIDAD	DURACIÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Almacenar el producto terminado	40	Tg= 3.9 Thn= 2,51 Ta= 4.6 TBGH=3 TBGHS=2,54	250	Moderado
Despacho de producto terminado.	20	Tg= 3.9 Thn= 2,51 Ta= 4.6 TBGHS= 3 TBGHS =2,54	400	Pesado

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg$$

$$thn = \frac{TGBH - 0,2tg - 0,1ta}{0,7}$$

$$thn = \frac{3 - 0,2(3,9) - 0,1(4,6)}{0,7}$$

$$thn = 2,51$$

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg$$

$$TGBH = 0,7(2,51) + 0,2(3,9)$$

$$TGBH = 2,54$$

TGBH Ponderado

$$TGBHp = \frac{(2,54 * 40 \text{ min}) + (2,54 * 20 \text{ min})}{60 \text{ min}}$$

$$TGBHp = 2,54$$

Cálculo del metabolismo promedio

$$M_p = \frac{M_1 * T_1 + M_2 * T_2 + M_3 * T_3 + M_4 * T_4}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$M_p = \frac{(250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 40 \text{ min}) + (400 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 20 \text{ min})}{60 \text{ min}}$$

$$M_p = 300 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

δ Pasteurización

Ambiente de trabajo

El ambiente es un cuarto amplio y cerrado de 10,56 m de largo por 17,98 m de ancho y 7 m de altura, donde se realizan las tareas de control de maquinaria de pasteurización de la leche la tarea que se realiza en un espacio amplio y en condiciones de altas temperatura. Se identificó las actividades que se llevan a cabo dentro del ambiente:

- **Pasteurización de leche para elaborar quesos, leche en funda, yogurt y manjar**

El trabajo consiste en conectar tuberías desde los silos de leche hacia el pasteurizador, en este equipo se somete a la leche a altas temperaturas para bajar el número de bacterias para aumentar el tiempo de vida útil de la leche.

- **Limpieza de pasteurizador y llenadora**

Consiste en realizar la limpieza después del uso de los equipos logrando evitar contaminaciones.

○ **Operador de máquina de envasado de leche**

El proceso de llenaje UHT consiste en dar un tratamiento especial de temperatura y tiempo a la leche para luego ser empacada en fundas.

○ **Mantenimiento**

Revisión de equipos para mantenerlos en buen estado previniendo fallas que puedan surgir en la transformación del proceso de producción.

Tabla 73 Datos del Área de Pasteurizado Estrés Térmico

AMBIENTE DE TRABAJO				
ACTIVIDAD	DU RACIÓ N (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Pasteurización de leche para elaborar quesos, leche en funda, yogurt y manjar	20	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBHS=20,51	250	Moderado
Limpieza de pasteurizador y llenadora	10	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBH S=20,51	250	Moderado
Operador de máquina de envasado de leche	20	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBHS=20,51	250	Moderado
Mantenimiento	10	Tg= 32.2 Thn= 20,1 Ta= 31.7 TGBH = 23.7 TGBHS=20,51	250	Moderado

El cálculo será similar en las tareas de pasteurización de leche para elaborar quesos, leche en funda, yogurt y manjar, limpieza de pasteurización y llenadora, operador de máquina de envasado de leche y mantenimiento.

$$thn = \frac{TGBH - 0,2tg - 0,1ta}{0,7}$$

$$thn = \frac{23,7 - 0,2(32,2) - 0,1(31,7)}{0,7}$$

$$thn = 20,1$$

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg$$

$$TGBH = 0,7(20,1) + 0,2(32,2)$$

$$TGBH = 20,51$$

TGBH Ponderado

$$TGBHp = \frac{TGBH_1 * T_1 + TGBH_2 * T_2 + TGBH_3 * T_3 + TGBH_4 * T_4}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$TGBHp = \frac{(20,51 * 20 \text{ min}) + (20,51 * 10 \text{ min}) + (20,51 * 20 \text{ min}) + (20,51 * 10 \text{ min})}{60 \text{ min}}$$

$$TGBHp = 20,51$$

Cálculo del metabolismo promedio

$$M_p = \frac{M_1 * T_1 + M_2 * T_2 + M_3 * T_3 + M_4 * T_4}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$M_p = \frac{\left(250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 20 \text{ min}\right) + \left(250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 10 \text{ min}\right) + \left(250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 20 \text{ min}\right) + \left(250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 10 \text{ min}\right)}{60 \text{ min}}$$

$$M_p = 250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

δ Quesería

Ambiente de trabajo

El ambiente es un cuarto amplio y cerrado de 10,56 m de largo por 17,98 m de ancho y 7 m de altura, donde se realizan las tareas de elaboración del queso la tarea que se realiza en un espacio amplio y en condiciones de temperatura considerable. Se identificó las actividades que se llevan a cabo dentro del ambiente:

○ Elaborar Queso

La tarea consiste en calentar la leche, colocar fermentos lácticos, cortar y moldear la cuajada la cual será prensada luego será colocada en los saladeros para finalmente ser empacada y encartonada.

AMBIENTE DE TRABAJO 1				
ACTIVIDAD	DURACIÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Elaboración de queso y Mantequilla	60	Tg= 29,8 Thn= 21,78 Ta= 29,9 TGBH = 24.2 TGBHS= 21,21	400	Pesada

$$thn = \frac{TGBH - 0,2tg - 0,1ta}{0,7}$$

$$thn = \frac{24,2 - 0,2(29,8) - 0,1(29,9)}{0,7}$$

$$thn = 21,78$$

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg$$

$$TGBH = 0,7(21,78) + 0,2(29,8)$$

$$TGBH = 21,21$$

Cálculo del metabolismo promedio

$$M_p = \frac{M_1 * T_1 + M_2 * T_2 + M_3 * T_3 + M_4 * T_4}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$M_p = \frac{\left(400 \frac{Kcal}{h} * 60 \text{ min}\right)}{60 \text{ min}}$$

$$M_p = 400 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

- Empaque de queso

AMBIENTE DE TRABAJO 1				
ACTIVIDAD	DURACIÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Elaboración de queso	60	Tg= 29,8 Thn= 21,78 Ta= 29,9 TGBHS= 24.2 TGBHS = 21,21	250	Moderado

$$thn = \frac{WBGT - 0,2tg - 0,1ta}{0,7}$$

$$thn = \frac{24,2 - 0,2(29,8) - 0,1(29,9)}{0,7}$$

$$thn = 21,79$$

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg$$

$$TGBH = 0,7(21,79) + 0,2(29,8)$$

$$TGBH = 21,21$$

Cálculo del metabolismo promedio

$$M_p = \frac{M_1 * T_1 + M_2 * T_2 + M_3 * T_3 + M_4 * T_4}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$M_p = \frac{\left(250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}} * 60 \text{ min}\right)}{60 \text{ min}}$$

$$M_p = 250 \frac{\text{Kcal}}{\text{h}}$$

δ Elaboración de postres primer piso

Ambiente de trabajo

El ambiente es un cuarto amplio y cerrado de 17,98 m de largo por 4,3 m de ancho y 6 m de altura, donde se realizan las tareas de control de maquinaria de pasteurización de la leche la tarea que se realiza en el segundo piso en condiciones de altas temperatura. Se identificó las actividades que se llevan a cabo dentro del ambiente:

- Elaboración de postres

AMBIENTE DE TRABAJO				
ACTIVIDAD	DURACIÓN (min)	MEDICIÓN	CARGA DE TRABAJO (kcal/h)	TIPO DE TRABAJO
Elaboración de dulce de leche	60	Tg= 41,6 Thn= 26,58 Ta= 36,7 WBGT= 30,6 WBGTS= 26,93	300	Pesada
Elaboración de leche condensada	60	Tg= 41,6 Thn= 26,58 Ta= 36,7 WBGT= 30,6 WBGTS= 26,93	300	Pesada
Elaboración de mermeladas	60	Tg= 41,6 Thn= 26,58 Ta= 36,7 WBGT= 30,6 WBGTS= 26,93	300	Pesada

El cálculo será similar en las áreas de elaboración de dulce de leche, leche condensada, mermelada

$$thn = \frac{WBGT - 0,2tg - 0,1ta}{0,7}$$

$$thn = \frac{30,6 - 0,2(41,6) - 0,1(36,7)}{0,7}$$

$$thn = 26,58$$

$$TGBH = 0,7thn + 0,2tg$$

$$TGBH = 0,7(26,58) + 0,2(41,6)$$

$$TGBH = 26,93$$

Cálculo del metabolismo promedio

$$M_p = \frac{M_1 * T_1 + M_2 * T_2 + M_3 * T_3 + M_4 * T_4}{T_1 + T_2 + T_3 + T_4}$$

$$M_p = \frac{\left(300 \frac{Kcal}{h} * 60 \text{ min}\right)}{60 \text{ min}}$$

$$M_p = 300 \frac{Kcal}{h}$$

4.2.2. Evaluación De Riesgo Ergonómico

La medición del riesgo ergonómico se las realizo mediante el software Ergosoftpro. Los datos obtenidos de los informes ver (Anexos 23-26), se los agrupo y clasifiko según el riesgo ergonómico presente en los diferentes puestos de trabajo de la empresa, obteniendo 4 grupos que se muestran a continuación:

Tabla 74 Manipulación Manual de Cargas

Riesgo Ergonómico	Puesto De Trabajo	Tarea	Peso Teórico	Población Protegida	Factor Distancia Vertical	Factor De Giro	Factor De Agarre	Factor De Frecuencia	Peso Aceptable	Tipo De Riesgo	
Manipulación Manual de Cargas	Logística de PT	Despacho de PT	20	1	1	0,9	0,95	0,64	10,88	TOLERA BLE	
	Elaborador de Queso	Transporte de Quesos	30	0,6	1	0,9	1	0,65	10,53	NO TOLERA BLE	
	Recepción de Leche	Saborización del yogurt	100	1	1	0,9	1	0,88	79,2	NO TOLERA BLE	
	Empacado de postres	Envase de dulce de leche	60	1	0,91	0,9	1	0,88	43,24	NO TOLERA BLE	
	Elaboración de postres	Elaboración de mermeladas		100	1	0,87	1	0,95	0,94	77,69	NO TOLERA BLE
		Elaboración de dulce de leche		100	1	0,91	1	0,95	0,91	78,38	NO TOLERA BLE
		Elaboración de leche condensada		100	1	0,91	1	0,95	0,91	78,38	NO TOLERA BLE

Tabla 75 Movimientos Repetidos: RULA

MOVIMIENTOS REPETIDOS: RULA	Puesto De Trabajo	Tarea	Puntuación Brazo Izquierdo	Puntuación Brazo Derecho	Puntuación Tronco	Puntuación Final Brazo Izquierdo	Puntuación Final Brazo Derecho	Niveles De Actuación
	Logística de PT	Despacho de Cajas de PT	4	3	6	6	5	1 Un nivel de riesgo 1 o 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables
	Operador de máquina de envasado de leche	Envasado de Leche	5	5	6	7	7	
	Operador de pasteurización	Limpieza de pasteurizador	3	6	2	3	4	2 Una puntuación de 3 o 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
	Envasador de yogurt	Limpieza de pomos	4	4	2	3	3	
	Elaborador de Queso	Desmolde del Queso	7	7	6	7	7	
	Elaborador de Queso	Reposo de queso	6	6	6	7	7	
	Empacador de Queso	Pesado de queso	4	4	2	3	3	3 Cuando el riesgo es de 5 o 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
	Empacador de Queso	Codificado de Queso	3	4	5	4	5	
	Recepción de Leche	Clasificación del yogurt	7	7	7	7	7	
Elaboración de Postres	Limpieza	4	4	6	6	6	4 Una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica.	
Sistemas Generales	Codificado	5	5	5	6	6		
Sistemas Generales	Etiquetado	4	4	3	3	3		

Tabla 76 Posturas Forzadas: REBA

POSTURAS FORZADAS: REBA	Puesto De Trabajo	Tarea	Puntuación Brazo Izquierdo	Puntuación Brazo Derecho	Puntuación Tronco	Puntuación Final Brazo Izquierdo	Puntuación Final Brazo Derecho	Puntos Reba - Niveles De Riesgo	
	Logística de PT	Despacho de PT	6	5	2	5	5	1	Inapreciable
		Almacenamiento de PT	6	6	6	9	9		
	Operador de máquina de envasado de leche	Envasado de Leche	3	4	2	3	4	2 a 13	Bajo
	Operador de máquina de envasado de leche	Mantenimiento	5	5	6	9	9		
	Operador de pasteurización	Pasteurización	3	4	4	4	4		
	Elaborador de Queso	Control de Elaboración de Queso	4	4	4	5	5	4 a 17	Medio
	Envasador de Yogurt	Clasificación del yogurt	6	6	3	6	6		
	Recepción de Leche	Elaboración del yogurt	5	5	4	6	6	8 a 10	Alto
	Empacado de postres	Envase de Manjar	4	4	2	4	4		
	Elaboración de postres	Preparación de Mermelada	4	4	5	6	6	1 a 15	Muy alto
	Sistemas Generales	Etiquetador	5	5	6	9	9		

Tabla 77 Evaluación de las posturas de trabajo (ISO11226)

Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)	Puesto De Trabajo	Tarea	Postura Del Tronco	Postura De La Cabeza	Postura Del Hombro Y Del Brazo	Postura Del Antebrazo Y La Mano	Postura De La Extremidad Inferior	Valoración De La Postura
	Recepción de Leche	Limpieza de Tanques	No recomendado	Aceptable	Aceptable	No recomendado	Aceptable	ACEPTABLE
	Recepción de Leche	Almacenamiento de leche	No recomendado	Aceptable	Aceptable	Aceptable	No recomendado	NO RECOMENDADO

4.2.3. Evaluación De Riesgos Ambientales

Cálculo Del Nivel De Complejidad Ambiental - NCA

Nivel De Complejidad Ambiental Inicial

Ecuación 22 Ecuación polinómica

$$NCA(inicial) = RU + ER + RI + DI + LO$$

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

F. Rubro (Ru)

Se determina a partir de la Clasificación Internacional Industrial Uniforme código la letra “C”, la empresa Inprolac S.A, pertenece a este grupo 2.

Tabla 78 Rubro (Ru)

Grupos	Valor	Justificación	Valor adoptado
Grupo 1	1	Mediante la resolución 1639/2007. (CIU 154) Elaboración de productos alimenticios n.c.p	5
Grupo 2	5		
Grupo 3	10		

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

G. Efluentes y Residuos (ER)

La calidad (y en algún caso cantidad) de los efluentes y residuos que genere el establecimiento se clasifican como de tipo 0, 1, 2, 3 ó 4 según el siguiente detalle.

Tabla 79 Efluentes y Residuos (ER)

<u>Tipos</u>	<u>Valor</u>	<u>Justificación</u>	<u>Valor adoptado</u>
Tipo 0	0	Inprolac al ser una empresa que elabora alimentos cuanta con residuos gaseosos, líquidos, sólidos y semisólidos, con una generación de aproximadamente de 63000 kg al mes	6
Tipo 1	1		
Tipo 2	3		
Tipo 3	4		
Tipo 4	6		

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

H. Riesgo (Ri)

Se tendrán en cuenta los riesgos específicos de la actividad, que puedan afectar a la población o al medio ambiente circundante, asignando 1 punto por cada riesgo.

Tabla 80 Riesgo (Ri)

<u>Riesgo</u>	<u>c</u>	<u>Justificación</u>	<u>Valor adoptado</u>
Aparatos a presión	1	Se considera la probabilidad de riesgos aparatos a presión por la existencia de bombas de alimentación, en lo acústico por la generación de ruidos en exceso de dB y de sustancias químicas en el proceso de producción o limpieza.	5
Acústico	1		
Sustancias químicas	1		
Explosión	1		
Incendio.	1		

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

I. Dimensionamiento (Di)

La dimensión del establecimiento tendrá en cuenta la dotación de personal, la potencia instalada y la relación de superficie cubierta y la total.

Tabla 81 Dimensionamiento (Di)

<u>Parámetros</u>	<u>Valor</u>	<u>Justificación</u>		<u>Valor adoptado</u>
Personal				
Hasta 15 personas	0	Cantidad de colaboradores afectados durante la operación de actividades al momento de que existe el riesgo como tal.	127	2
desde 16 a 50 personas	1			
desde 51 a 150 personas	2			
desde 151 a 500 personas	3			
Mayor a 500 personas	4			
Potencia				
Hasta 25 hp	0	Cantidad sumada en la maquinaria existente en la elaboración de productos lácteos	500 HP	3
desde 26 a 100 HP	1			
desde 101 a 500 HP	2			
Mayor de 500 HP	3			
Relación de superficie				
Hasta 0,20	0	La planta está cubierta por galpones industriales casi en la totalidad	0,89	1
Desde 0,21 a 0,50	1			
Desde 0,51 a 0,80	2			
Desde 0,81 a 1	3			

Fuente: Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007

J. Localización (Lo)

La localización de la actividad tendrá en cuenta la zonificación municipal y la infraestructura de servicios que posee.

Tabla 82 Localización (Lo)

<u>Parámetros</u>	<u>Valor</u>	<u>Justificación</u>	<u>Valor adoptado</u>
Zona			
Parque industrial	0		
Industrial exclusiva y Rural	1		
Resto de la zonas	2	Zona urbana de la ciudad	2

Fuente: (Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639, 2007)

El NCA será:

$$NCA(inicial) = RU + ER + RI + DI + LO$$

$$NCA(inicial) = 5 + 6 + 5 + 6 + 2 = 24$$

De acuerdo al valor del NCA que arroja el cálculo, y según lo previsto en la Resolución SAyDS N° 481/11, su valor no cumple con el rango establecido lo cual es un riesgo ambiental de TERCERA CATEGORÍA, es decir Alto nivel de complejidad ambiental (hasta 14 puntos), por lo cual no correspondería la contratación de un seguro ambiental en este caso.

Evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A) en Inprolac S.A

Al determinar que pertenece a la tercera categoría podrán presentar una metodología de trabajo para el desarrollo de la E.I.A, consignando de qué forma se llevará a cabo el estudio. “Al obtener el Certificado de Aptitud Ambiental deberá realizar un monitoreo ambiental periódico, con los alcances y periodicidad que sean establecidos en cada caso por la Autoridad de Aplicación y en la Declaración de I.A oportunamente emitida. Los resultados del monitoreo referido anteriormente deberán constar en legajos técnicos, archivados en la planta Industrial.” (Puente Marcelo, 2001)

Aspectos Técnicos Mínimos que debe contemplar una (E.I.A)

(Puente Marcelo, 2001) Menciona cuatro aspectos técnicos mínimo a contemplar al momento de realizar una E.I.A

- **Evaluación Ambiental:** Descripción y análisis de los recursos ambientales del área de influencia del proyecto, realizada en función de información existente. **Debe involucrar:**
 - Medio Ambiente Físico.- caracterización climática, geomorfología, recursos hídricos (Superficial y subterráneo).
 - Medio Ambiente Socioeconómico y de Infraestructura.- densidad poblacional, usos y ocupaciones del suelo, infraestructura de servicios.
- **Descripción del proyecto:** Memoria del proyecto planteado, con indicaciones y/o cuantificaciones de los aspectos más relevantes desde el punto de vista de la preservación ambiental.
 - i. Actividad a desarrollar, tecnología a utilizar
 - ii. Transporte, manipuleo y almacenamiento de materias primas
 - iii. Líneas de producción y/o tratamiento, con tipificación y cómputo de residuos sólidos y semisólidos, emisiones; gaseosas, y/o efluentes líquidos que se esperan generar.

- iv. Sistema de almacenamiento transitorio y/o tratamiento de residuos sólidos y semisólidos.
- v. Sistema de almacenamiento transitorio y/o tratamiento de efluentes líquidos.
- vi. Sistema de tratamiento de emisiones gaseosas. Número de fuentes de emisión previstas.
- vii. Condiciones de medio ambiente de trabajo.

- **Evaluación de impactos ambientales:** Identificación de los impactos ambientales asociados a la inserción del proyecto en el medio circundante.

Identificación y cuantificación de impactos.- Positivos y negativos, valoración absoluta o relativa, directa e indirecta, reversible e irreversible, otros atributos.

Medidas Mitigadoras de los impactos negativos.

- **Planes de emergencia interna:** Anexos: planos, protocolo de análisis y toda otra documentación acompañante.

Tabla 83 Ubicación de los Establecimientos Industriales:

ZONA A	Residencial Exclusiva	No se permitirá ningún tipo de industria
ZONA B	Residencial Mixta	Solo industrias definidas como 1ra Categoría
ZONA C	Industrial Mixta	Solo industrias definidas como 1ra y 2da Categoría
ZONA D	Industrial Exclusiva	Cualquier industria independientemente de su N.C.A
ZONA E	Rural	Establecimientos industriales 1ra y 2da Categoría. Materia prima derivada de forma directa a la actividad minera o agropecuaria.

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Inprolac S.A al pertenecer a la Tercera Categoría es en la zona D: Industrial Exclusiva

Al no cumplir con las normativas ya mencionadas las infracciones y sanciones serán las siguientes:

Tabla 84 Infracciones y Sanciones

INFRACCIONES	MUY LEVE	Se considera a las infracciones formales o conductas que constituyen una molestia a la población o al medio ambiente.
	LEVE	Constituyen una alteración, que pueda afectar la Seguridad, salubridad e higiene del personal, población o al medio ambiente.
	MEDIA	Conductas que constituyan un riesgo para la salubridad, seguridad e higiene del personal población o al medio ambiente.
	GRAVE	Conductas que ocasionan un daño a la salubridad, seguridad e higiene del personal población o al medio ambiente.
	MUY GRAVE	Conductas que ocasionan un daño grave a la salubridad, seguridad e higiene del personal población o al medio ambiente, con imposibilidad de revertir la situación creada.
SANCIONES	APERCIBIMIENTO	Que será aplicada una sola vez al infractor, si no subsana el motivo por el cual se aplicó el apercibimiento, en el tiempo establecido, será procedente a una demanda.
	MULTA	Atendiéndose especialmente para su determinación: la calificación de la infracción y el tamaño del establecimiento industrial
	CLAUSURA	Puede ser temporal o total, parcial o total, las que se podrán aplicar en forma conjunta
	Revocación del Certificado de Aptitud Ambiental	Que se impondrá conjuntamente con la clausura definitiva y podrá imponerse con la multa
	Suspensión y baja de los registros	

Fuente: Puente Marcelo, 2001

La contaminación atmosférica es un tema de alta importancia al tratar el tema de Evaluación de Impactos Ambientales, de tal modo Inprolac deberá asegurar que no se incumpla con los niveles permitidos de los principales contaminantes que se puedan encontrar en la planta.

Se entiende por contaminación atmosférica, “la presencia en la atmosfera de cualquier agente físico, químico o biológico, o de combinaciones de los mismos lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad, o

bienestar de la población, o perjudiciales para la vida animal y vegetal o impidan el uso y el goce de las propiedades y lugares de recreación” (Puente Marcelo, 2001)

Tabla 85 Contaminantes en la Atmósfera

Clase	Contaminantes Primarios	Contaminantes Secundarios
Partículas	Sedimentables, Suspensión	
Óxidos de Carbono	CO, CO ₂	
Compuestos que Contiene Azufre	SO ₂ , H ₂ S	SO ₃ /H ₂ SO ₄
Compuestos que Contiene Nitrógeno	NO, NH ₃	NO ₂ /HNO ₃
Oxidantes		O ₃
Compuestos Orgánicos	C ₁ /C ₅	Cetonas, Aldehídos, Ácidos

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Clasificación De Las Fuentes De Contaminantes

- Producción de energía.- energía eléctrica, mecánica, calórica, destructora.
- Fuentes fijas.- industriales, domésticas.
- Fuentes móviles.- vehículos, aeronaves, buques.
- Fuentes compuestas.- zona industrial, áreas urbanas.

Calidad Del Aire

Se hace referencia a los valores de concentración de contaminantes a nivel de suelo.

Tabla 86 Normas de Calidad de Aire

CONTAMINANTE	mg/m ³	PERIODO DE TIEMPO
Acetona (87 - 84- 1)	3.6 E + 1	8h
Ácido Acético (64 - 19- 7)	2.47	8h
Ácido Cianhídrico (74 - 90- 8)	9.5 E. 2	15m
Ácido Sulfúrico (7664 - 93- 9)	2E -3	8h
Acrilato de metilo (96 - 33- 3)	3.5	8h
Amoniac (7664 - 41- 7)	1.8	8h
Anhídrido Ftálico (85-44-9)	3 E -1	8h
Anhídrido Maleico (108-31-6)	2E. 2	8h
Benceno (71-43-2)	9.6 E- 5	1 año
Cadmio (7440-43-9)	1.1E . 7	1 año
Cloruro de H. (7647-01-0)	1.5E .1	24h
Cromo VI (18540-29-9)	1.67E-8	1 año
1,2 Dicloroetano (107-06-02)	3E.5	1 año
Dimetilamina (124-40-3)	2E.3	24 h
Estireno (100-42-5)	2.63E-2	1 año
Fenol (108-95-2)	9E.-2	8h
Sulfato de Manganeso (7785-87-7)	1.2E-5	24h
Dióxido de Manganeso (1313-13-9)	5.4E.5	24h
Mercurio Vapor (elemental)	9.5E-4	8h
Mercurio Inorgánico	4.8E-4	8h
Mercurio Orgánico	5E.5	8h
Metacrilato de Metilo (80-62-6)	4E.-1	8h
Metanol (67-56-1)	3.1	8h
Metiletilcetona (78-93-8)	3.9E.1	24 h
Naftaleno (91-20-3)	1.2E-1	8h
Pentóxido de Vanadio (1314-62-1)	1E.3	8h
Propileno	5.5	8h
Disulfuro de Carbón (75-15-0)	1.5E-1	24h
Tolueno (108-88-3)	1.4	8h
Xilenos (1330-20-7)	6.2	8h
Acroleina (107-02-8)	3.7E.5	24h
Formaldehido (50-00-0)	6.2E.5	1 año

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Tratamiento De Líquidos Residuales

Las acciones usadas por el hombre generan residuos que originan un impacto negativo sobre el medio ambiente. Estos contaminantes pueden ser clasificados primariamente según su estado de agregación como gaseosos, líquidos o sólidos, Inprolac al contar con su planta de tratamiento de aguas residuales deberá adecuar que las características fisicoquímicas y biológicas del líquido residual que genera pertenezca a la normativa correspondiente con los límites permisibles fijados por el organismo de control que están vinculados con el cuerpo receptor de las descargas. (Puente Marcelo, 2001)

Tabla 87 Normativa Vigente Ley de Aguas

Parámetro	Expresado como	Unidad	Límite máximo permisible
Potencial de Hidrógeno	pH		5-sep
Temperatura			<40
Sustancias explosivas			Ausencia
Sólidos sedimentables		mg/l	10
Sustancias soluble en hexano		mg/l	50
Sólidos suspendidos			Remoción > 80% en carga
Demanda bioquímica de oxígeno	DBO5		Remoción > 80% en carga
Caudal Máximo			1,5 veces el caudal promedio horario del sistema de alcantarillado
Arsénico	As	mg/l	0,1
Bario	Ba	mg/l	5
Cadmio	Cd	mg/l	0,02
Cobre	Cu	mg/l	1
Cromo hexavalente	Cr(vr)	mg/l	0,5
Compuestos Fenólicos	Fenil	mg/l	0,2
Mercurio	Hg	mg/l	0,01
Níquel	Ni	mg/l	2
Plata	Ag	mg/l	0,5
Plomo	Pb	mg/l	0,5
Selenio	Se	mg/l	0,5
Cianuro	CN-	mg/l	1
Difenil policlorados	concentración de agente activo	mg/l	No detectable
Mercurio Orgánico	Hg	mg/l	No detectable
Tricloroetileno	Tricloroetileno	mg/l	1
Cloroformo	Extracto carbón cloroformo (ECC)	mg/l	0,1

Tetracloruro de carbono	Tetracloruro de carbono	mg/l	1
Dicloetileno	Dicloetileno	mg/l	1
Sulfuro de carbono	Sulfuro de carbono	mg/l	1
Otros compuestos órgano clorados	concentración de agente activo	mg/l	0,05
Compuestos organofosforados	concentración de agente activo	mg/l	0,1
Carbonatos		mg/l	0,1
Hidrocarburos		mg/l	20
Cloro Activo		mg/l	0,5

Fuente: Puente Marcelo, 2001

Limites Admisibles Para Descargas.- indudablemente el tipo de contaminantes que puede estar presente en un líquido residual dependerá del origen del líquido residual como se representa en la siguiente tabla:

Tabla 88 Contaminantes Importantes en Líquidos Residuales Industriales

INDUSTRIAS	CONTAMINANTES MAS IMPORTANTES
Frigorífica	Materia orgánica, grasas, solidos suspendidos etc.
Láctea	Materia orgánica, grasas, compuestos nitrogenados, etc.
Curtiembre	Cromo trivalente, sulfuros, materia orgánica, grasas sólidos, etc.
Galvanoplastia	Metales pesados, cianuro fosfatos, etc.
Petroquímica	Orgánicos volátiles, compuestos fenólicos, aceites, grasas, etc.
Farmacéutica	Solventes, materia orgánica, microorganismos, etc.
Alimenticia	Materia orgánica, grasas, solidos suspendidos, etc.
Textil	Materia orgánica, colorantes, compuestos fenólicos, metales pesados, etc.
Papelera	Materia orgánica, celulosa, metales pesados, compuestos fenólicos, etc.

Fuente: Puente Marcelo, 2001

4.3. Control De Riesgos Tecnológicos.

4.3.1. Control De Riesgos Físicos

4.3.1.1. Control De La Iluminación

Los controles que se propondrán en búsqueda de minimizar las afectaciones a las que pueden estar expuestos los puestos de trabajo en la empresa, es por ello que se agrupa por áreas.

- **Área de Logística de Producto Terminado**

La evaluación indica el número de lámparas necesarias para el área según el decreto ejecutivo 2393.

Tabla 89 Medidas de Control Iluminación Área de Logística de PT

PUESTO DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	COSTO	TOTAL DE CONTROL
Almacenado de Producto Terminado	Se comprueba que al instalar 18 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 120 mayor a 100.	Instalación de lámparas faltantes (4). Linternas	Mano de obra: \$ 20. Materiales y equipos: \$ 40. Lámparas Silvana: \$ 9,56(1) Linternas de Cabeza Xindar DYNALIN: \$ 8,76 :	\$ 98,24

Elaborado: El autor

- **Área de Recepción de Leche**

Tabla 90 Medidas de Control Iluminación Área de Recepción de leche

PUESTOS DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	COSTO	TOTAL DE CONTROL
Recepcionista de leche	Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.	Instalación de lámparas faltantes (2).	Mano de obra: \$ 20. Materiales y equipos: \$ 40. Lámparas Silvanya: \$ 9,56(2) Linternas de Cabeza Xindar DYNALIN: \$ 8,76 :	\$ 79,12

Elaborado: El autor

- **Área de Pasteurización y Yogurt**

Tabla 91 Medidas de Control Iluminación Área de Pasteurización y Yogurt

PUESTO DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	COSTO	TOTAL DE CONTROL
Operador de Pasteurizador y Operador de máquina de envasado de leche Operador de pasteurizador Operador de máquina de envasado de leche Preparador de Yogurt Envasador del yogurt	Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.	Instalación de lámparas faltantes (2).	Mano de obra: \$ 20. Materiales y equipos: \$ 40. Lámparas Silvanya: \$ 9,56(1) Linternas de Cabeza Xindar DYNALIN: \$ 8,76 :	\$ 79,12

Elaborado: El autor

▪ **Área de Quesería**

Tabla 92 Medidas de Control Iluminación Área de Quesería

PUESTO DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	COSTO	TOTAL DE CONTROL
Quesero y Auxiliar de quesería	Se comprueba que al instalar 18 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.	Instalación de lámparas faltantes (6).	Mano de obra: \$ 20. Materiales y equipos: \$ 40. Lámparas Silvanya: \$ 9,56(1)	\$ 135,682
Auxiliares Pasteurizador Auxiliar general de producción	Se comprueba que al instalar 6 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 140 mayor a 100.	Instalación de lámparas faltantes (2).	Linternas de Cabeza Xindar DYNALIN: \$ 8,76 :	

Elaborado: El autor

▪ **Área de Postres**

Tabla 93 Medidas de Control Iluminación Área de Postres

PUESTO DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	COSTO	TOTAL DE CONTROL
Elaborador de mermeladas	Se comprueba que al instalar 4 lámparas en el local se logra alcanzar el cumplimiento de la iluminancia media mínima del decreto ejecutivo 2393 pues el resultado es 280 mayor a 200.	Instalación de lámparas faltantes (4).	Mano de obra: \$ 20.	\$ 126,92
Elaborador de leche Condesada			Materiales y equipos: \$ 40.	
Preparador de Latas			Lámparas Silvanya: \$ 9,56(4)	
Envasador de manjar, Auxiliar de manjar.			Linternas de Cabeza Xindar DYNALIN: \$ 8,76	
Elaborador de dulce de leche			:	

Elaborado: El autor

4.3.1.2. Control Del Ruido

Los controles que se propondrán en búsqueda de minimizar las afectaciones a las que pueden estar expuestos los puestos de trabajo en la empresa, es por ello que se agrupa por áreas.

▪ **Área de Recepción de Materia Prima**

Tabla 94 Medidas de Control Ruido Área de Recepción de Leche

Control de Riesgo Físico - Ruido			Costo total	\$194
ÁREA	PUESTOS DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	EPP
Recepción de leche	Almacenamiento de leche	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Recepción para un tiempo de 8h es de 80dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido como se ve en la Tabla 2.7 9 Tiempo de exposición contra el nivel del ruido (dB).	Uso de EPP es necesario en la realización de la tarea en áreas donde el ruido es considerable. Capacitar del uso adecuado de estos equipos y la importancia de entender los beneficios que genera al trabajador como a la empresa.	Los EPP que es necesario en esta área es el modelo 3M E.A.RSOFT™ FX™.
	Mecánico de línea			
Datos	2	No Cumple Norma Si Cumple Norma	\$150	\$44

Elaborado: El autor

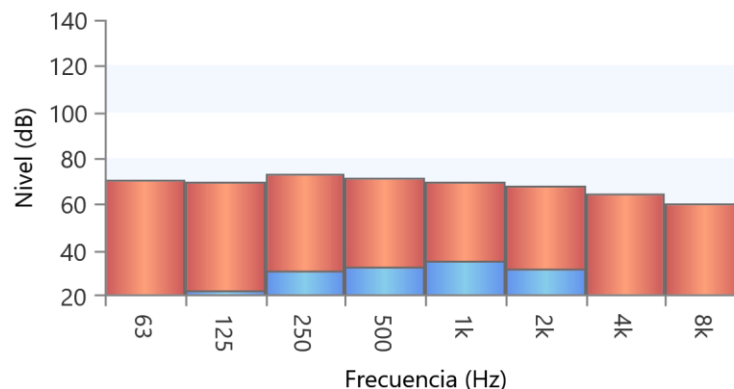


Ilustración 48 Nivel de Actuación de EPP. Recepción de Leche
Fuente: NoiseTools

▪ **Área de Pasteurización y Yogurt**

Tabla 95 Medidas de Control Ruido Área de Pasteurización y Yogurt

Control de Riesgo Físico - Ruido			Costo total	\$258
ÁREA	PUESTOS DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	EPP
Pasteurización y Calderos	Operador de Pasteurizador y Operador de máquina de envasado de leche	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Pasteurización para un tiempo de 8h es de 83 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido	Uso de EPP es necesario en la realización de la tarea en áreas donde el ruido es considerable. Capacitar del uso adecuado de estos equipos y la importancia de entender los beneficios que genera al trabajador como a la empresa.	Los EPP que es necesario en esta área es el modelo 3M E.A.RSOFT™ FX™,(\$44)
	Operador de pasteurizador			
	Operador de máquina de envasado de leche			
	Preparador de Yogurt	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Envasado de Yogurt para un tiempo de 8h es de 79 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido		
	Invasador del yogurt			
	Mantenimiento	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Calderos para un tiempo de 8h es de 89 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido		
Datos	6	NO Cumple Norma Si Cumple Norma	\$150	\$18

Elaborado: El autor

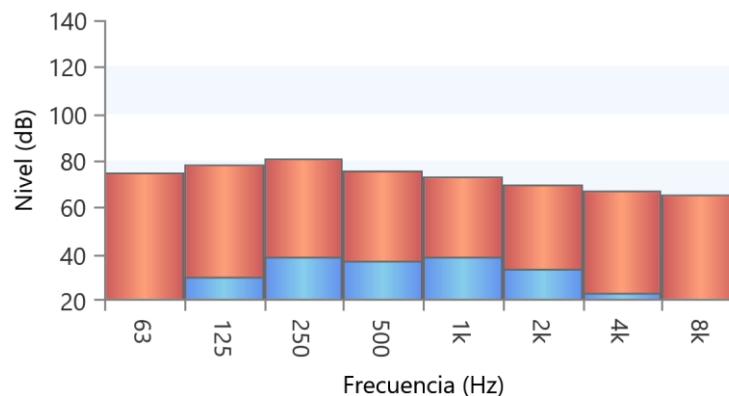


Ilustración 49 Nivel de Actuación de Prevención del EPP. Pasteurización

Fuente: NoiseTools

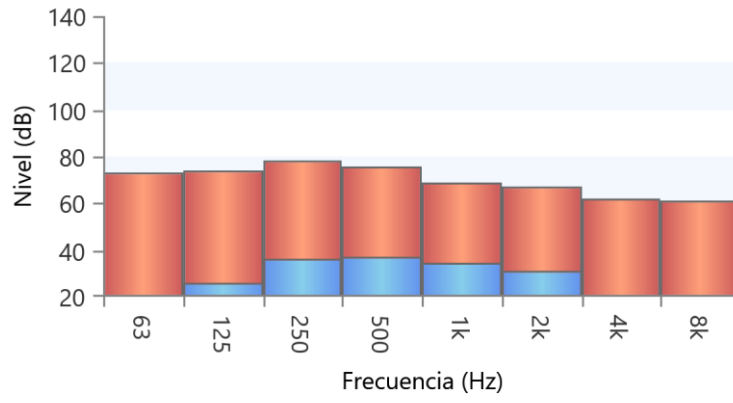


Ilustración 50 Nivel de Actuación de Prevención del EPP. Yogurt
Fuente: NoiseTools

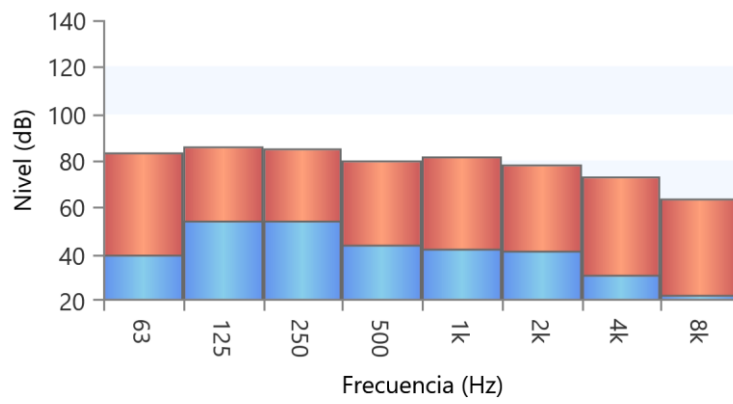


Ilustración 51 Nivel de Actuación de Prevención del EPP. Calderos
Fuente: NoiseTools

▪ Área de Quesería

Tabla 96 Medidas de Control Ruido Área de Quesería

Control de Riesgo Físico - Ruido			Costo total	\$240
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	EPP
Quesería	Quesero y Auxiliar de quesería	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Elaboración de Queso para un tiempo de 8h es de 87 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido	Inspeccionar la fuente generado de riesgo determinando se se puede disminuir el ruido, el uso indispensable de EPP en la realización de la tarea.	Optime 3 Ear muff overhead (\$18) Optime 3 Ear muff overhead (\$18)
	Auxiliares Pasteurizador			
	Auxiliar general de producción			
	Empacador de quesos	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Empacado de Queso para un tiempo de 8h es de 85 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido	Uso de EPP es necesario en la realización de la tarea en áreas donde el ruido es considerable. Capacitar del uso adecuado de estos equipos y la importancia de entender los beneficios que genera al trabajador como a la empresa.	
Datos	5	No Cumple Norma Si Cumple Norma	\$150	\$18

Elaborado: El autor

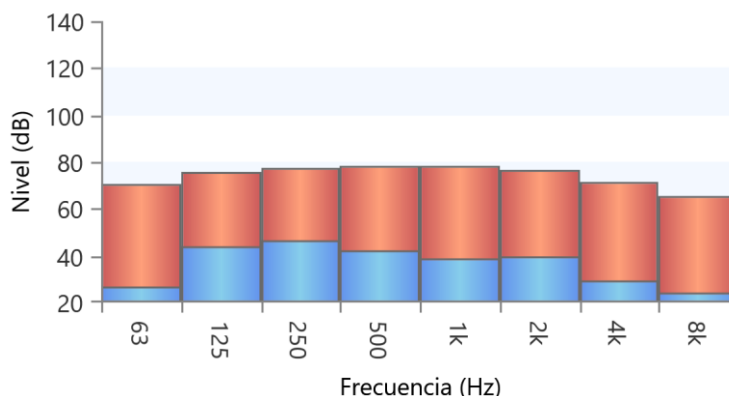


Ilustración 52 Nivel de Actuación del EPP. Elaboración Queso

Fuente: NoiseTools

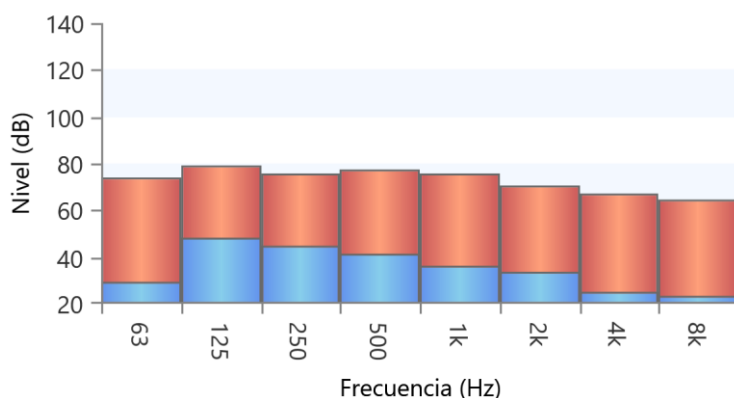


Ilustración 53 Nivel de Actuación de EPP. Empacado de Queso

Fuente: NoiseTools

▪ **Área de Postres**

Tabla 97 Medidas de Control Ruido Área de Postres

Control de Riesgo Físico - Ruido			Costo total	\$240
ÁREA	PUESTOS DE TRABAJO	EVALUACIÓN	CONTROL	EPP
Postres	Elaboración de Postres Planta baja	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Postres planta baja para un tiempo de 8h es de 87 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido	Inspeccionar la fuente generado de riesgo determinando se puede disminuir el ruido, el uso indispensable de EPP en la realización de la tarea. Uso de EPP es necesario en la realización de la tarea en áreas donde el ruido es considerable. Capacitar del uso adecuado de estos equipos y la importancia de entender los beneficios que genera al trabajador como a la empresa.	Optime 3 Ear muff - overhead (\$18)
	Elaboración de Postres Primer piso	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Postres Primer Piso para un tiempo de 8h es de 81 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido		
	Envasado de Leche Condensada	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Envasado de Leche para un tiempo de 8h es de 91 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 no cumple con el límite permitido		
	Envasador de manjar, Auxiliar de manjar.	Se ha determinado que el nivel máximo de ruido en el área de Envasado de Manjar para un tiempo de 8h es de 83 dB, lo cual según el decreto ejecutivo 2393 cumple con el límite permitido		
	Envasador de Mermelada			
Datos	5	No Cumple Norma Si Cumple Norma	\$150	\$18

Elaborado: El autor

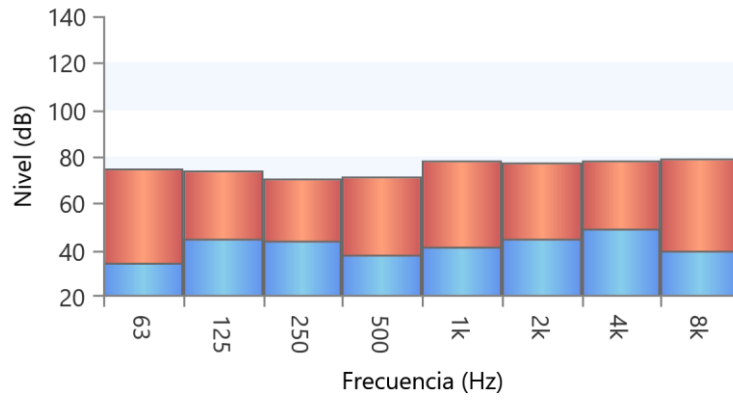


Ilustración 54 Nivel de Actuación del EPP. Postres Planta baja
Fuente: NoiseTools

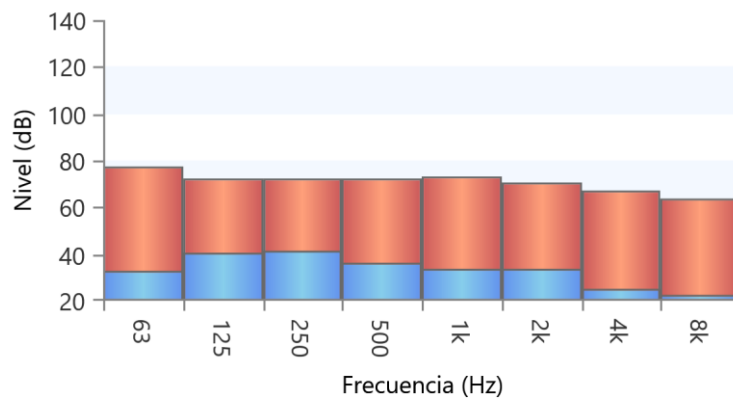


Ilustración 55 Nivel de Actuación del EPP. Postres Primer piso
Fuente: NoiseTools

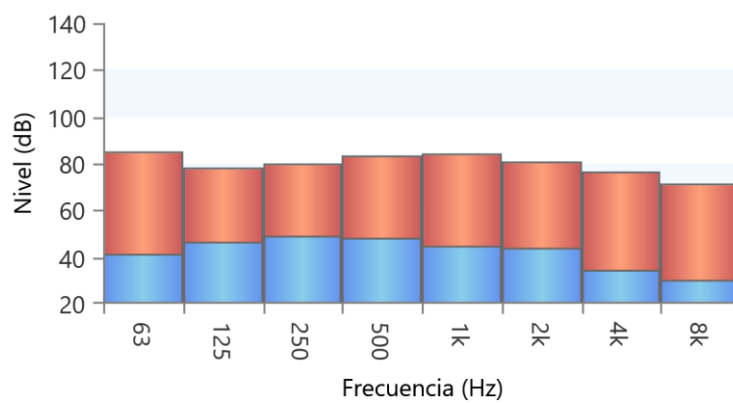


Ilustración 56 Nivel de Actuación del EPP. Envasado Leche condensada
Fuente: NoiseTools

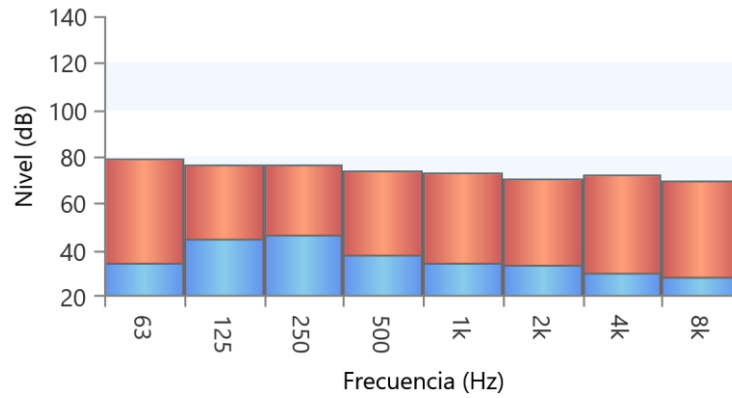


Ilustración 57 Nivel de Actuación del EPP. Envasado Dulce de leche
Fuente: NoiseTools

4.3.1.3. Control Del Estrés Térmico

Los controles que se propondrán en búsqueda de minimizar las afectaciones a las que pueden estar expuestos los puestos de trabajo en la empresa, es por ello que se agrupa por áreas.

Tabla 98 Control del Estrés Térmico Área de Logística de PT

ÁREA	MEDIDAS DE CONTROL			COSTO	
Logística de PT	Uso de ropa térmica	Capacitaciones para formar al trabajador sobre el empleo adecuado de la ropa de trabajo y concienciarles respecto a que trabajar exponiéndose a altas o bajas temperaturas puede entrañar riesgos. Igualmente, se debe formar a los trabajadores sobre la detección de los síntomas y signos de la exposición a temperaturas extremas de determinados trabajos.	Mediante un sistema adecuado de climatización del aire (a través de electricidad, agua caliente, vapor, agua fría o líquidos refrigerantes) se debe crear un clima interior confortable para la mayoría de los ocupantes de un espacio, de manera que se pueda calentar el aire en la estación fría y refrigerar durante la cálida.	En el caso de temperaturas frías se pueden utilizar chorros de aire caliente, aparatos de calefacción por radiación o placas de contacto calientes.	\$300

Elaborado: El autor

Tabla 99 Control del Estrés Térmico Área de Pasteurización

ÁREA	MEDIDAS DE CONTROL						COSTO	
Pasteurización y yogurt	Uso de ropa ligera	<p>Capacitaciones para formar al trabajador sobre el empleo adecuado de la ropa de trabajo y concienciarles respecto a que trabajar exponiéndose a altas o bajas temperaturas puede entrañar riesgos. Igualmente, se debe formar a los trabajadores sobre la detección de los síntomas y signos de la exposición a temperaturas extremas de determinados trabajos.</p>	<p>Ningún trabajador deberá trabajar la jornada completa en condiciones de estrés térmico por calor si no está aclimatado. La aclimatación puede durar entre 7 y 14 días</p>	<p>Mediante un sistema adecuado de climatización del aire (a través de electricidad, agua caliente, vapor, agua fría o líquidos refrigerantes) se debe crear un clima interior confortable para la mayoría de los ocupantes de un espacio, de manera que se pueda calentar el aire en la estación fría y refrigerar durante la cálida.</p>	<p>Apantallamiento de los focos de calor radiante (hornos, motores, etc.), utilizando en cada caso las medidas más adecuadas.</p>	<p>Dotar al local de una ventilación general que evite el calentamiento del aire, aumentando, si fuese preciso, la velocidad del mismo. Esta ventilación puede ser de tipo natural o forzada por medio de ventiladores-extractores.</p>	<p>Utilizar sistemas de extracción localizada en actividades en que se genere vapor de agua, con el fin de evitar el aumento de la humedad del aire.</p>	\$400

Elaborado: El autor

Tabla 100 Control del Estrés Térmico Área de Quesería

ÁREA	MEDIDAS DE CONTROL							COSTO
Quesería	Uso de ropa ligera	Capacitaciones para formar al trabajador sobre el empleo adecuado de la ropa de trabajo y concienciarles respecto a que trabajar exponiéndose a altas o bajas temperaturas puede entrañar riesgos. Igualmente, se debe formar a los trabajadores sobre la detección de los síntomas y signos de la exposición a temperaturas extremas de determinados trabajos.	Ningún trabajador deberá trabajar la jornada completa en condiciones de estrés térmico por calor si no está aclimatado. La aclimatación puede durar entre 7 y 14 días	Mediante un sistema adecuado de climatización del aire (a través de electricidad, agua caliente, vapor, agua fría o líquidos refrigerantes) se debe crear un clima interior confortable para la mayoría de los ocupantes de un espacio, de manera que se pueda calentar el aire en la estación fría y refrigerar durante la cálida.	Apantallamiento de los focos de calor radiante (hornos, motores, etc.), utilizando en cada caso las medidas más adecuadas.	Dotar al local de una ventilación general que evite el calentamiento del aire, aumentando, si fuese preciso, la velocidad del mismo. Esta ventilación puede ser de tipo natural o forzada por medio de ventiladores-extractores.	Utilizar sistemas de extracción localizada en actividades en que se genere vapor de agua, con el fin de evitar el aumento de la humedad del aire.	\$400

Elaborado: El autor

Tabla 101 Control del Estrés Térmico Área de Postres Primer Piso

ÁREA	MEDIDAS DE CONTROL							COSTO
Elaboración de postres Primer Piso	Uso de ropa ligera	Capacitaciones para formar al trabajador sobre el empleo adecuado de la ropa de trabajo y concienciarles respecto a que trabajar exponiéndose a altas o bajas temperaturas puede entrañar riesgos. Igualmente, se debe formar a los trabajadores sobre la detección de los síntomas y signos de la exposición a temperaturas extremas de determinados trabajos.	Ningún trabajador deberá trabajar la jornada completa en condiciones de estrés térmico por calor si no está aclimatado. La aclimatación puede durar entre 7 y 14 días	Mediante un sistema adecuado de climatización del aire (a través de electricidad, agua caliente, vapor, agua fría o líquidos refrigerantes) se debe crear un clima interior confortable para la mayoría de los ocupantes de un espacio, de manera que se pueda calentar el aire en la estación fría y refrigerar durante la cálida.	Apantallamiento de los focos de calor radiante (hornos, motores, etc.), utilizando en cada caso las medidas más adecuadas.	Dotar al local de una ventilación general que evite el calentamiento del aire, aumentando, si fuese preciso, la velocidad del mismo. Esta ventilación puede ser de tipo natural o forzada por medio de ventiladores-extractores.	Utilizar sistemas de extracción localizada en actividades en que se genere vapor de agua, con el fin de evitar el aumento de la humedad del aire.	\$400

Elaborado: El autor

4.3.2. Control Ergonómico

Los controles que se propondrán en búsqueda de minimizar las afectaciones a las que pueden estar expuestos los puestos de trabajo en la empresa, es por ello que se agrupo según el riesgo ergonómico. Teniendo en cuenta la realización de pausas activas ya que la OIT hizo obligatoria la necesidad que en las empresas sin excepción promuevan durante la jornada laboral pausas activas para todos los operarios.

Tabla 102 Medidas Preventivas Para Movimiento Manual De Cargas

Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
NO TOLERABLE	Habilitar un medio de transporte que ayude al trabajador en la tarea.

Fuente: Programa Ergosoftpro

Tabla 103 Medidas Preventivas Para Los Movimientos Repetidos RULA

Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
Puntuación final de brazo izquierdo	Realizar pausas activas cada cierto periodo de la tarea.
Puntuación final de brazo derecho	Realizar pausas activas cada cierto periodo de la tarea.

Fuente: Programa E Ergosoftpro

Tabla 104 Medidas Preventivas Para Posturas Forzadas REBA

Condiciones de Trabajo	Medidas Preventivas
Brazo izquierdo	Capacitaciones de posturas correctas para realizar la tarea, adquisición de un medio de transporte adecuado para el operario.
Brazo derecho	Capacitaciones de posturas correctas para realizar la tarea, adquisición de un medio de transporte adecuado para el operario.

Fuente: Programa Ergosoftpro

Tabla 105 Medidas Preventivas Movimiento Manual De Posturas De Trabajo

Condiciones	Medidas Preventivas
Postura del tronco	Capacitaciones de posiciones o posturas correctas en la realización de cada tarea.
Postura de la cabeza	Capacitaciones de posiciones o posturas correctas en la realización de cada tarea.
Postura del hombro y del brazo	Capacitaciones de posiciones o posturas correctas en la realización de cada tarea.
Postura del antebrazo y la mano	Capacitaciones de posiciones o posturas correctas en la realización de cada tarea.
Postura de la extremidad inferior	Capacitaciones de posiciones o posturas correctas en la realización de cada tarea.

Fuente: Programa Ergosoftpro

4.3.3. Control De Riesgos Económicos

En el control de los riesgos económicos se recomienda asegurar los bienes inmuebles de la empresa previniendo cualquier tipo de accidente que los, contando con respaldos de pólizas de seguros.

4.3.4. Control De Riesgos Ambientales

“El derecho ambiental es el conjunto de normas jurídicas que regulan las relaciones del derecho público o privado con el objeto de mantener el ambiente liberado de la contaminación o mejorar sus condiciones si se halla contaminado” (Puente Marcelo, 2001)

El Ministerio del ambiente es el encargado de regular mediante el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA), a las organizaciones que operan en el país.

Tabla 106 Sistema Único de Información Ambiental

Descripción de la actividad	Construcción Y/U Operación De Fábricas Para Pasteurización De Leche Y/O Procesamiento De Leche Para La Obtención De Quesos, Mantequilla Y Sus Derivados
Su trámite corresponde a un(a)	LICENCIA AMBIENTAL
Tiempo de emisión	Se ajusta al proceso de análisis de revisión de la información ingresada dentro de los parámetros de la normativa ambiental vigente, que incluye una socialización o difusión pública del proyecto.
Costo del trámite	Varía en base al valor del proyecto y si existe remoción de cobertura vegetal nativa.

Fuente: Ministerio del Ambiente

4.4. Análisis De Resultados

El procedimiento de identificación, medición, evaluación y control de riesgos tecnológicos que se validó en el proceso productivo de la empresa INPROLAC S.A sustentada en bases científicas, técnicas y legales, muestra que la empresa controla de una manera correcta y adecuada la seguridad de los trabajadores, ya que en la estimación de los riesgos tecnológicos no se encontró riesgos importantes e intolerables, teniendo el total de riesgos tecnológicos divididos de la siguiente manera; moderados (23%), tolerables (64%) y triviales (13%).

Así mismo el procedimiento de riesgos tecnológicos aplicado consiguió disminuir el número de riesgos moderados (6%) y tolerables (63%) gracias a la aplicación de las metodologías y medidas de control ya mencionadas en el presente trabajo estos resultados permite transfórmalos en riesgos triviales (31%). Asegurando de una manera eficiente y eficaz la seguridad de los trabajadores ante el entorno físico como situaciones inesperadas ya que la empresa estará preparada con medidas de control adecuadas y sustentadas legalmente teniendo presente al ambiente y ser humano por encima del capital.

Las siguientes matrices indican de forma resumida lo ya antes mencionado:

Tabla 107 Riesgos Laborales Por Puesto de Trabajo

Áreas	Puesto de trabajo	Factor de riesgo								Estimación del riesgo					Nivel de Actuación							Estimación del riesgo					
		F	M	Q	B	E	PS	AM	FI	T	TO	M	I	IN	F	M	Q	B	E	PS	AM	FI	T	TO	M	I	IN
Almacenamiento	Logística de PT	3	5	0	0	4	2	10	4	11	12	5	0	0	11%	18%	0%	0%	14%	7%	36%	14%	39%	43%	18%	0%	0%
Recepción	Almacenador de leche	4	12	3	1	1	1	10	4	9	21	6	0	0	11%	33%	8%	3%	3%	3%	28%	11%	25%	58%	17%	0%	0%
Pasteurización y Yogurt	Operador de pasteurización y operador de máquina de envasado de leche	3	5	2	0	1	1	10	4	8	13	5	0	0	12%	19%	8%	0%	4%	4%	38%	15%	31%	50%	19%	0%	0%
	Operador de pasteurizador	5	6	1	0	1	1	10	4	8	17	3	0	0	18%	21%	4%	0%	4%	4%	36%	14%	29%	61%	11%	0%	0%
	Operador de máquina de envasado de leche	5	8	2	0	2	2	10	4	8	18	7	0	0	15%	24%	6%	0%	6%	6%	30%	12%	24%	55%	21%	0%	0%
	Preparador de yogurt	3	7	3	1	2	1	10	4	4	23	4	0	0	10%	23%	10%	3%	6%	3%	32%	13%	13%	74%	13%	0%	0%
	Envasador de yogurt	4	10	3	1	3	1	10	4	4	22	10	0	0	11%	28%	8%	3%	8%	3%	28%	11%	11%	61%	28%	0%	0%
Quesería	Quesero y auxiliares de quesería	6	5	3	0	3	1	10	4	7	17	8	0	0	19%	16%	9%	0%	9%	3%	31%	13%	22%	53%	25%	0%	0%
	Empacador de quesos	3	4	1	0	1	1	10	4	6	15	3	0	0	13%	17%	4%	0%	4%	4%	42%	17%	25%	63%	13%	0%	0%
	Auxiliar de quesería, empacador de quesos	3	3	3	0	2	1	10	4	3	20	3	0	0	12%	12%	12%	0%	8%	4%	38%	15%	12%	77%	12%	0%	0%
	Pasteurizador	3	4	1	0	1	2	10	4	5	15	5	0	0	12%	16%	4%	0%	4%	8%	40%	16%	20%	60%	20%	0%	0%
	Auxiliar general de producción	3	4	1	0	1	1	10	4	6	17	1	0	0	13%	17%	4%	0%	4%	4%	42%	17%	25%	71%	4%	0%	0%
Postres	Elaborador de mermeladas	5	8	4	0	2	1	10	4	7	25	2	0	0	15%	24%	12%	0%	6%	3%	29%	12%	21%	74%	6%	0%	0%
	Elaborador de dulce de leche	3	6	3	1	3	1	10	4	6	19	6	0	0	10%	19%	10%	3%	10%	3%	32%	13%	19%	61%	19%	0%	0%
	Elaborador de leche condensada	5	6	2	0	1	1	10	4	7	20	2	0	0	17%	21%	7%	0%	3%	3%	34%	14%	24%	69%	7%	0%	0%
	Envasador de manjar, Auxiliar de manjar.	3	8	1	0	1	1	10	4	7	19	2	0	0	11%	29%	4%	0%	4%	4%	36%	14%	25%	68%	7%	0%	0%
Sistemas Generales de Producción	Codificado de Pomas	4	6	1	1	1	1	10	4	7	19	2	0	0	14%	21%	4%	4%	4%	4%	36%	14%	25%	68%	7%	0%	0%
	Etiquetador	3	4	0	0	2	2	10	4	7	17	1	0	0	12%	16%	0%	0%	8%	8%	40%	16%	28%	68%	4%	0%	0%
	Almacenamiento	3	4	0	0	2	2	10	4	8	15	2	0	0	12%	16%	0%	0%	8%	8%	40%	16%	32%	60%	8%	0%	0%
Mecánicos	Mecánico de línea	3	8	1	1	1	1	10	4	10	17	2	0	0	10%	28%	3%	3%	3%	3%	34%	14%	34%	59%	7%	0%	0%
	Mecánico	4	3	0	0	1	1	10	4	6	13	4	0	0	17%	13%	0%	0%	4%	4%	43%	17%	26%	57%	17%	0%	0%
TOTAL		68	110	34	5	30	22	180	72	117	332	72	0	0													

Elaborado: El Autor

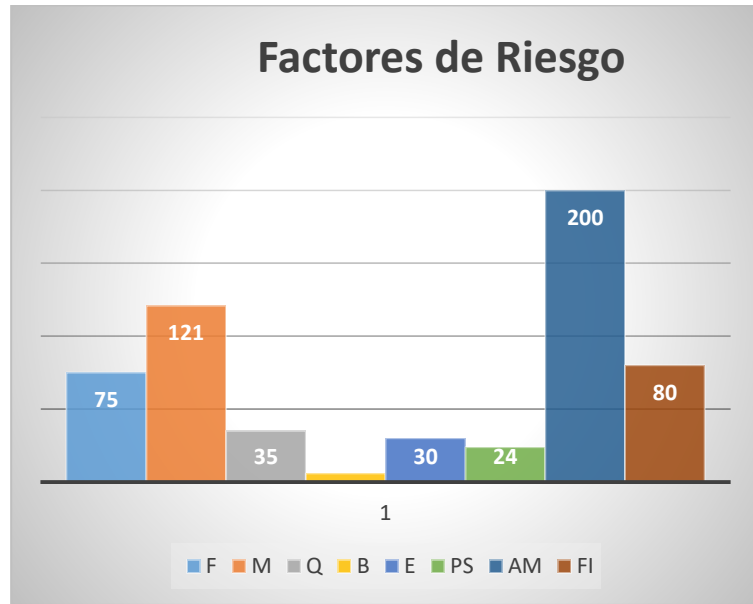


Ilustración 58 Resumen de la cantidad de la estimación de riesgos presentes

Elaborado: El Autor

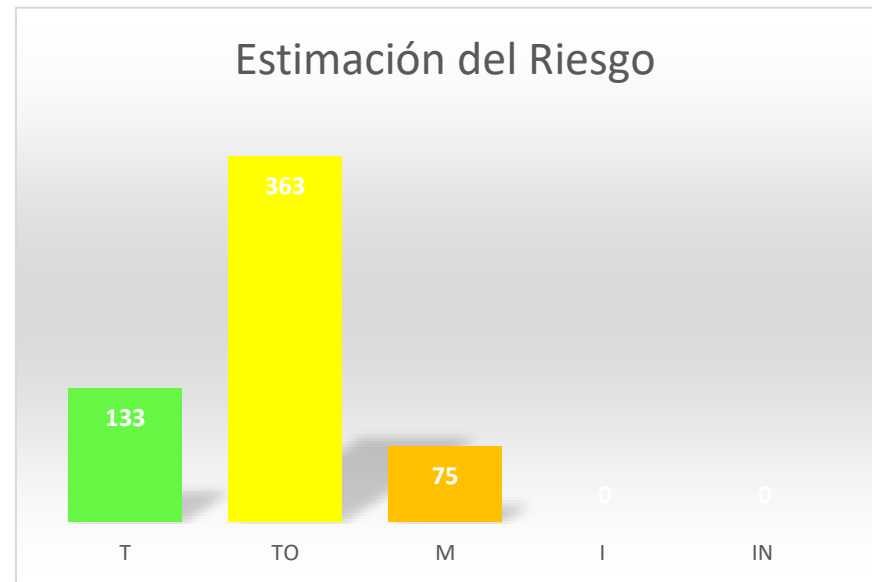


Ilustración 59 Resumen de la cantidad de la estimación de riesgos presentes

Elaborado: El Autor

Tabla 108 Validación del Procedimiento de Riesgos Tecnológicos

Áreas	Puesto de trabajo	Factor de riesgo								Estimación del riesgo					Nivel de Actuación								Estimación del riesgo					
		F	M	Q	B	E	PS	AM	FI	T	TO	M	I	IN	F	M	Q	B	E	PS	AM	FI	T	TO	M	I	IN	
Almacenamiento	Logística de PT	3	5	0	0	4	2	10	4	13	15	0	0	0	11%	18%	0%	0%	14%	7%	36%	14%	46%	54%	0%	0%	0%	
Recepción	Almacenador de leche	4	12	3	1	1	1	10	4	11	21	4	0	0	11%	33%	8%	3%	3%	3%	28%	11%	31%	58%	11%	0%	0%	
Pasteurización y Yogurt	Operador de pasteurización y operador de máquina de envasado de leche	3	5	2	0	1	1	10	4	9	14	3	0	0	12%	19%	8%	0%	4%	4%	38%	15%	35%	54%	12%	0%	0%	
	Operador de pasteurizador	5	6	1	0	1	1	10	4	11	16	1	0	0	18%	21%	4%	0%	4%	4%	36%	14%	39%	57%	4%	0%	0%	
	Operador de máquina de envasado de leche	5	8	2	0	2	2	10	4	11	17	5	0	0	15%	24%	6%	0%	6%	6%	30%	12%	33%	52%	15%	0%	0%	
	Preparador de yogurt	3	7	3	1	2	1	10	4	7	22	2	0	0	10%	23%	10%	3%	6%	3%	32%	13%	23%	71%	6%	0%	0%	
	Envasador de yogurt	4	10	3	1	3	1	10	4	7	21	8	0	0	11%	28%	8%	3%	8%	3%	28%	11%	19%	58%	22%	0%	0%	
Quesería	Quesero y auxiliares de quesería	6	5	3	0	3	1	10	4	8	21	3	0	0	19%	16%	9%	0%	9%	3%	31%	13%	25%	66%	9%	0%	0%	
	Empacador de quesos	3	4	1	0	1	1	10	4	9	14	1	0	0	13%	17%	4%	0%	4%	4%	42%	17%	38%	58%	4%	0%	0%	
	Auxiliar de quesería, empacador de quesos	3	3	3	0	2	1	10	4	6	19	1	0	0	12%	12%	12%	0%	8%	4%	38%	15%	23%	73%	4%	0%	0%	
	Pasteurizador	3	4	1	0	1	2	10	4	7	15	3	0	0	12%	16%	4%	0%	4%	8%	40%	16%	28%	60%	12%	0%	0%	
	Auxiliar general de producción	3	4	1	0	1	1	10	4	7	17	0	0	0	13%	17%	4%	0%	4%	4%	42%	17%	29%	71%	0%	0%	0%	
Postres	Elaborador de mermeladas	5	8	4	0	2	1	10	4	8	26	0	0	0	15%	24%	12%	0%	6%	3%	29%	12%	24%	76%	0%	0%	0%	
	Elaborador de dulce de leche	3	6	3	1	3	1	10	4	7	22	2	0	0	10%	19%	10%	3%	10%	3%	32%	13%	23%	71%	6%	0%	0%	
	Elaborador de leche condensada	5	6	2	0	1	1	10	4	9	20	0	0	0	17%	21%	7%	0%	3%	3%	34%	14%	31%	69%	0%	0%	0%	
	Envasador de manjar, Auxiliar de manjar.	3	8	1	0	1	1	10	4	10	17	1	0	0	11%	29%	4%	0%	4%	4%	36%	14%	36%	61%	4%	0%	0%	
Sistemas Generales de Producción	Codificado de Pomas	4	6	1	1	1	1	10	4	9	18	1	0	0	14%	21%	4%	4%	4%	4%	36%	14%	32%	64%	4%	0%	0%	
	Etiquetador	3	4	0	0	2	2	10	4	10	15	0	0	0	12%	16%	0%	0%	8%	8%	40%	16%	40%	60%	0%	0%	0%	
	Almacenamiento	3	4	0	0	2	2	10	4	11	13	1	0	0	12%	16%	0%	0%	8%	8%	40%	16%	44%	52%	4%	0%	0%	
Mecánicos	Mecánico de línea	3	8	1	1	1	1	10	4	13	15	1	0	0	10%	28%	3%	3%	3%	3%	34%	14%	45%	52%	3%	0%	0%	
	Mecánico	4	3	0	0	1	1	10	4	7	15	1	0	0	17%	13%	0%	0%	4%	4%	43%	17%	30%	65%	4%	0%	0%	
TOTAL		68	110	34	5	30	22	180	72	157	328	36	0	0														

Elaborado: El Autor

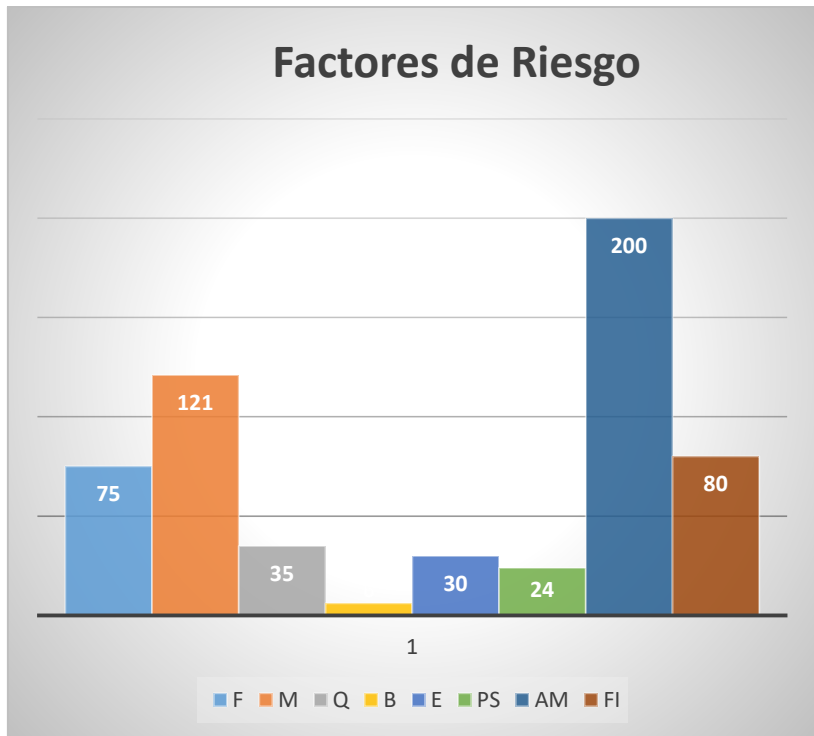


Ilustración 60 Factores de Riesgo Procedimiento Tecnológico

Elaborado: El Autor

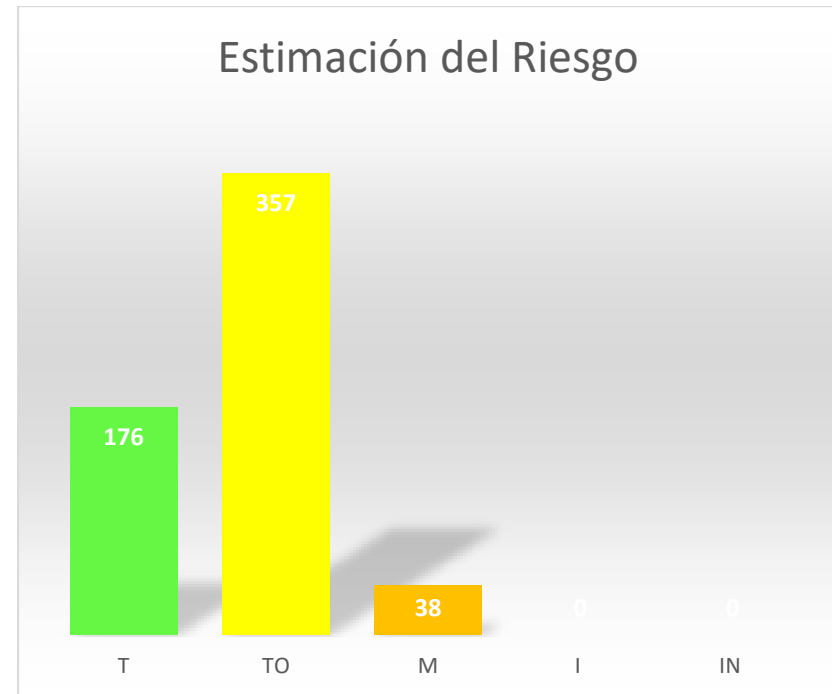


Ilustración 61 Estimación de Riesgo Procedimiento Tecnológico

Elaborado: El Autor

5. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PROCEDIMIENTO

VENTAJAS

El procedimiento nos permite identificar, medir evaluar y controlar los riesgos que puedan estar presentes en cada puesto de trabajo mediante una metodología específica y bajo normativas legales vigentes en el país.

Esta metodología se base en un sistema integral de gestión de riesgos que incluyen el análisis de factores de riesgos no considerados en los métodos tradicionales como son factor de tipo ambiental y de capital.

Es una metodología innovadora ya que cuenta con la aplicación de procedimientos específicos en cada estimación del riesgo los cuales están vigentes en la normativa nacional, siendo una transferencia de tecnología ya que es la combinación de necesidades sociales y demanda de mercado con medios tecnológicos lo que incluye actividades científicas, tecnológicas financieras y comerciales

DESVENTAJAS

El tiempo que se tarda en aplicar el procedimiento de identificación, medición, evaluación y control de los riesgos tecnológicos debido a que se lo hace por puesto de trabajo.

Altos costos en compra o alquiler de equipos especializados en la medición de los riesgos tecnológicos, como poca accesibilidad en cambios estructurales de medianas y pequeñas organizaciones.

6. CONCLUSIONES

- δ El procedimiento de identificación, medición, evaluación y control de riesgos tecnológicos que se validó en el proceso productivo de la empresa INPROLAC S.A sustentada en bases científicas, técnicas y legales, muestra que la situación inicial de la empresa es correcta ya que no se encontró riesgos importantes e intolerables pero si riesgos moderados (23%), tolerables (64%) y triviales (13%). Así mismo, el procedimiento de riesgos tecnológicos consiguió disminuir el número de riesgos moderados (6%) y tolerables (63%), mediante medidas de control que permiten convertirlos en riesgos triviales (31%). Asegurando de una manera eficiente y eficaz la seguridad de los trabajadores ante el entorno físico como situaciones inesperadas ya que la empresa estará preparada con medidas de control adecuadas y sustentadas legalmente.
- δ El procedimiento de riesgos tecnológicos permite evaluar de una manera integrada los riesgos laborales, ambientales y financieros presentes en la empresa mediante una planificación estratégica y rigurosa para permite conseguir el compromiso a todos los niveles de una manera eficaz.
- δ La adaptación del procedimiento de riesgos tecnológicos como única metodología a aplicar en la prevención de riesgos laborales en el país debido a que está sujeta a las normas legales lo cual permite que el empleador como el empleado estén asegurados en el marco legal.
- δ La validación del procedimiento de riesgos tecnológicos viene hacer una metodología de innovación ya que en ella esta presenta la transferencia de tecnología que viene hacer la combinación de necesidades sociales y demanda de mercado con medios tecnológicos lo que incluye actividades científicas, tecnológicas financieras y comerciales.

7. RECOMENDACIONES

- δ Aplicar el procedimiento de riesgos tecnológicos en todas las áreas que integran a la empresa debido a que este trabajo se especificó en el proceso productivo normado en bases científicas-técnicas y legales, logrando obtener buenos resultados.
- δ Debido a la ubicación del Nevado Cayambe y ser una zona altamente lluviosa en época invernal y la presencia de sismos a nivel Nacional, la empresa tendrá que capacitar con medidas de control a los trabajadores y colaboradores de la misma en normas de seguridad y prevención de erupciones, sismos e inundaciones.
- δ Al generar un alto consumo de agua la empresa deberá controlar los niveles de contaminación generados en la planta de tratamiento de agua residual, cumpliendo los límites permisibles en la legislación nacional.
- δ El procedimiento de riesgos tecnológicos muestra que se puede aplicar en las diversas industrias que operan en el país asegurando con bases científico-técnico y legales de una manera integral ya que se regularán los riesgos laborales, ambientales y financieros.

8. BIBLIOGRAFÍA

- MINISTERIO DEL TRABAJO . (2015). *Instructivo para el registro de reglamentos y comités de higiene y seguridad en el trabajo. MDT.141.*
- Código del Trabajo. (2005-017).
- (2012). *Código del Trabajo.*
- Comunidad Andina. (2005). *REGLAMENTO DEL INSTRUMENTO ANDINO DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO .*
- Constitución de la República del Ecuador. (2008).
- Constitución del Ecuador. (2015).
- Decreto Ejecutivo 2393. (2012). *REGLAMENTO DE SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO.*
- Francisco Álvarez, L. C., & Jiménez, I. (2006). *SALUD OCUPACIONAL.* Bogotá: Ecoe Ediciones.
- INEN. (2014). *Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería (ISO 9612:2009, IDT).*
- Inprolac S.A. (2017). *Inducción de Seguridad, Medio Ambiente y BPM.* Cayambe.
- INSHT. (1996). *Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.*
- INSHT. (2015). *Evaluación del riesgo por levantamiento de cargas .*
- INSHT. (s.f.). *Evaluación de Riesgos.*
- INSHT. (s.f.). *Manipulación manual de cargas.*
- Instituto Nacional De Estadísticas Y Censos (INEC). (2012). *Clasificación Nacional de Actividades Económicas.*
- Instituto nacional de seguridad. (s.f.). *Factores del riesgo ambiental.* Obtenido de <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Paginas/factores-de-riesgo-ambiental.aspx>
- Instrumento andino de seguridad y salud. (2004).
- Mangosio, C. (2011). *SEGURIDAD E HUGIENE EN EL TRABAJO UN ENFOQUE INTEGRAL.* Buenos Aires: Alfaomega Grupo Editor.
- Marcelo, P. (2017). *Formulario para la evaluación del riesgo.*
- Ministerio de Industrias, M. C. (2016). *Política Industrial Del Ecuador.* Quito.
- Ministerio del trabajo. (2015). *Código del trabajo.* Ediciones legales.
- OHSAS18001. (2017).
- Puente Marcelo. (2001). *Higiene y Seguridad en el Trabajo.*
- Puente Marcelo. (2017). *Procedimiento del diseño de fabricas.* Ibarra.
- Puente, C. P. (2017). *Procedimiento de Diseño de Fábricas y mitigación del Riesgo.*

- Puente, M. M. (2017). *Riesgos Laborales* . Ibarra.
- Reina, E. (2017). *Diseño del plan de emergencia y contingencias, para el centro comercial de la Plaza Shopping Ibarra*. Trabajo de Pregrado, Ibarra.
- Riesgis, S. N. (s.f.).
- Robledo, F. H. (2010). *Salud Ocupacional Conceptos Básicos*. Bogotá: Ecoe ediciones.
- ROBLEDO, F. H. (2010). *SALUD OCUPACIONAL; Conceptos básicos*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Ruiz-Frutos, C., Delclós, J., Ronda, E., García, A., & Benavidez, F. (2014). *Salud Laboral Conceptos y Técnicas para la Prevención de Riesgos Laborales*. Barcelona: Masson.
- Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable . (2011). *POLITICA AMBIENTAL. Resolución 481*.
- Secretaría de ambiente y desarrollo sustentable. Resolución 1639. (2007). *Listado de rubros comprendidos y la categorización de industrias y actividades de servicios según su nivel de complejidad ambiental. Sustitúyense los Anexos I y II de las Resoluciones N° 177/2007 y 303/2007*.
- Telégrafo, E. (2014). La producción lechera en Ecuador.
- Trabajo, I. N. (s.f.). Evaluación de Riesgos Laborales.
- UNICEF. (2017). *Plan Nacional Del Buen Vivir*. Obtenido de Plan Nacional Del Buen Vivir.
- Universidad Politécnica de Valencia. (2015). *Ergonautas.upv.es*. Obtenido de http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm
- Valencia, U. P. (2015). *Ergonautas*. Obtenido de http://www.ergonautas.upv.es/listado_metodos.htm
- Zuñiga, A. H. (2003). *Seguridad e higiene industrial*. México D.F: Limusa S.A.

9. ANEXOS

Anexo 1 Matriz Del Procedimiento

				Código: UTN-F-100-01								
				Fecha de Elaboración:								
				Última aprobación:								
				Revisión:								
Elaborado por:		Revisado por:		Aprobado por:								
Localización:												
Puestos de trabajo:				Evaluación:								
Nº de trabajadores:				<input type="checkbox"/> Inicial								
Tiempo de exposición:												
Proceso:				<input type="checkbox"/> Periódica								
Subproceso:				Fecha Evaluación:								
				Fecha última evaluación:								
#	Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
		B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	Iluminación							0	0	0	0	0
2	Ruido							0	0	0	0	0
3	Vibraciones							0	0	0	0	0
4	Ambiente Térmico							0	0	0	0	0
5	Contactos térmicos							0	0	0	0	0
6	Humedad							0	0	0	0	0
7	Exposición a radiaciones ionizantes							0	0	0	0	0
8	Exposición a rad. no ionizantes							0	0	0	0	0
9	Contactos eléctricos directos							0	0	0	0	0
10	Contactos eléctricos indirectos							0	0	0	0	0
11	Incendios							0	0	0	0	0
12	Explosiones							0	0	0	0	0
13	Aplastamiento							0	0	0	0	0
14	Cizallamiento							0	0	0	0	0
15	Corte o seccionamiento							0	0	0	0	0
16	Enganches							0	0	0	0	0
17	Arrastre o atrapamiento							0	0	0	0	0
18	Impactos							0	0	0	0	0
19	Perforación o punzonamiento							0	0	0	0	0
20	Fricción o abrasión							0	0	0	0	0
21	Proyecciones							0	0	0	0	0
22	Atropello o golpes por vehículos							0	0	0	0	0
23	Herramientas en mal estado							0	0	0	0	0
24	Caída de objetos en manipulación							0	0	0	0	0
25	Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento							0	0	0	0	0
26	Caída de personas a distinto nivel							0	0	0	0	0
27	Caída de personas al mismo nivel							0	0	0	0	0
28	Pisada sobre objetos							0	0	0	0	0
29	Trabajo confinado o subterráneo							0	0	0	0	0
30	Desorden y falta de aseo							0	0	0	0	0
31	Exposición a partículas minerales							0	0	0	0	0
32	Exposición a partículas orgánicas							0	0	0	0	0
33	Exposición a polvos y humos metálicos							0	0	0	0	0
34	Exposición a vapores, aerosoles, nieblas y gases							0	0	0	0	0
35	Contactos con sustancias corrosivas							0	0	0	0	0

36	BIOLOGICOS	Exposición a virus							0	0	0	0	0
37		Exposición a bacterias							0	0	0	0	0
38		Parásitos							0	0	0	0	0
39		Exposición a hongos							0	0	0	0	0
40		Exposición a venenos y sustancias sensibilizantes de plantas o animales							0	0	0	0	0
41		Exposición a insectos, roedores							0	0	0	0	0
42	ERGONOMICOS	Dimensiones del puesto de trabajo							0	0	0	0	0
43		Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión							0	0	0	0	0
44		Sobrecarga							0	0	0	0	0
45		Posturas forzadas							0	0	0	0	0
46		Movimientos repetitivos							0	0	0	0	0
47		Confort acústico							0	0	0	0	0
48		Confort térmico							0	0	0	0	0
49		Confort lumínico							0	0	0	0	0
50		Calidad de aire							0	0	0	0	0
51		Operadores de PVD							0	0	0	0	0
52	PSICOSOCIALES	Carga Mental, alta responsabilidad							0	0	0	0	0
53		Monotonía y repetitividad							0	0	0	0	0
54		Parcelación del trabajo							0	0	0	0	0
55		Inestabilidad laboral							0	0	0	0	0
56		Turnos rotativos, trabajo nocturno, extensión de la jornada							0	0	0	0	0
57		Nivel de remuneraciones							0	0	0	0	0
58	Relaciones Interpersonales							0	0	0	0	0	
59	AMBIENTALES	Sismos							0	0	0	0	0
60		Erupciones volcánicas							0	0	0	0	0
61		Deslizamientos							0	0	0	0	0
62		Inundación							0	0	0	0	0
63		Emisiones al aire							0	0	0	0	0
64		Aguas residuales							0	0	0	0	0
65		Desechos sólidos							0	0	0	0	0
66		Dimensionamiento							0	0	0	0	0
67	Localización							0	0	0	0	0	
68		Categorización del Establecimiento							0	0	0	0	0
69	FINANCIEROS	Afectación a la persona/público							0	0	0	0	0
70		Afectación al ambiente							0	0	0	0	0
71		Afectación a la propiedad							0	0	0	0	0
72		Interrupción al negocio							0	0	0	0	0

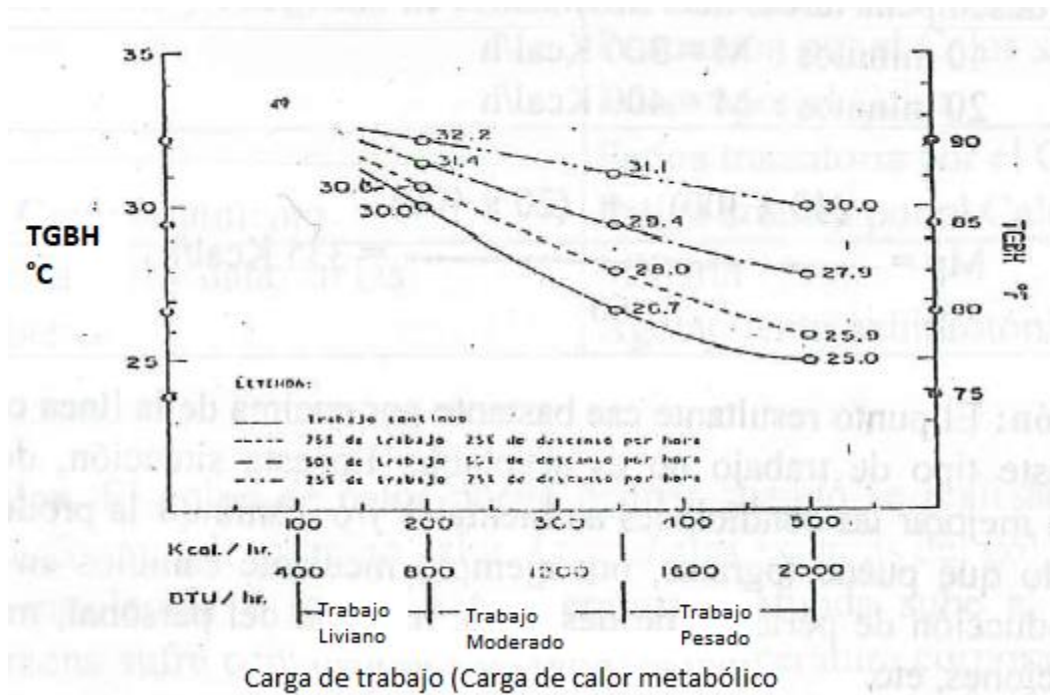
Fuente: (Puente Marcelo, 2017)

Anexo 2 Contribución a la incertidumbre c_1u_1 de los valores medios

N	Contribución a la incertidumbre c_1u_1 de los valores medidos $L_{p,A,eq,T,n}$ dB											
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
3	0,6	1,6	3,1	5,2	8,0	11,5	15,7	20,6	26,1	32,2	39,0	46,5
4	0,4	0,9	1,6	2,5	3,6	5,0	6,7	8,6	10,9	13,4	16,1	19,2
5	0,3	0,7	1,2	1,7	2,4	3,3	4,4	5,6	6,9	8,5	10,2	12,1
6	0,3	0,6	0,9	1,4	1,9	2,6	3,3	4,2	5,2	6,3	7,6	8,9
7	0,2	0,5	0,8	1,2	1,6	2,2	2,8	3,5	4,3	5,1	6,1	7,2
8	0,2	0,5	0,7	1,1	1,4	1,9	2,4	3,0	3,6	4,4	5,2	6,1
9	0,2	0,4	0,7	1,0	1,3	1,7	2,1	2,6	3,2	3,9	4,6	5,4
10	0,2	0,4	0,6	0,9	1,2	1,5	1,9	2,4	2,9	3,5	4,1	4,8
12	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,3	1,7	2,0	2,5	2,9	3,5	4,0
14	0,1	0,3	0,5	0,7	0,9	1,2	1,5	1,8	2,2	2,6	3,0	3,5
16	0,1	0,3	0,5	0,6	0,8	1,1	1,3	1,6	2,0	2,3	2,7	3,2
18	0,1	0,3	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,5	1,8	2,1	2,5	2,9
20	0,1	0,3	0,4	0,5	0,7	0,9	1,1	1,4	1,7	2,0	2,3	2,6
25	0,1	0,2	0,3	0,5	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,7	2,0	2,3
30	0,1	0,2	0,3	0,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,7	2,0

Fuente: (INEN, 2014)

Anexo 3 Niveles del TGBH^oc



Fuente: (Puente Marcelo, 2001)

FICHA 1 RECOGIDA DE DATOS

F1A) DATOS DE LA MANIPULACIÓN

1) PESO REAL DE LA CARGA: Kg.

2) DATOS PARA EL CÁLCULO DEL PESO ACEPTABLE:

2.1 PESO TEÓRICO RECOMENDADO
EN FUNCIÓN DE LA ZONA DE
MANIPULACIÓN

Kg.

Altura de la cabeza

Altura del hombro

Altura del codo

Altura de los nudillos

Altura de media pierna



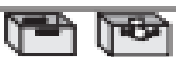


2.2 DESPLAZAMIENTO VERTICAL

	Factor corrección
Hasta 25 cm	1
Hasta 50 cm	0,91
Hasta 100 cm	0,87
Hasta 175 cm	0,84
Más de 175 cm	0

2.3 GIRO DEL TRONCO

	Factor corrección
Sin giro	1
Poco girado (Hasta 30°) 	0,9
Girado (Hasta 60°) 	0,8
Muy girado (90°) 	0,7

2.4 TIPO DE AGARRE

	Factor corrección
Agarre bueno 	1
Agarre regular 	0,95
Agarre malo 	0,9

2.5 FRECUENCIA DE MANIPULACIÓN

	Duración de la manipulación		
	≤ 1h/día	> 1h y ≤ 2h	> 2h y ≤ 8h
	Factor corrección		
1 vez cada 5 minutos	1	0,95	0,85
1 vez / minuto	0,94	0,88	0,75
4 veces / minuto	0,84	0,72	0,45
9 veces / minuto	0,52	0,30	0,00
12 veces / minuto	0,37	0,00	0,00
> 15 veces / minuto	0,00	0,00	0,00

3) PESO TOTAL TRANSPORTADO DIARIAMENTE Kg

4) DISTANCIA DE TRANSPORTE m

FICHA 1 RECOGIDA DE DATOS

F1B) DATOS ERGONÓMICOS

- | | | |
|--|-----------------------------|-----------------------------|
| - ¿ Se inclina el tronco al manipular la carga ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se ejercen fuerzas de empuje o tracción elevadas ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ El tamaño de la carga es mayor de 60 x 50 x 60 cm ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Puede ser peligrosa la superficie de la carga ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se puede desplazar el centro de gravedad ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se pueden mover las cargas de forma brusca e inesperada ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Son insuficientes las pausas ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Carece el trabajador de autonomía para regular su ritmo de trabajo? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se realiza la tarea con el cuerpo en posición inestable ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Son los suelos irregulares o resbaladizos para el calzado del trabajador ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Es insuficiente el espacio de trabajo para una manipulación correcta ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Hay que salvar desniveles del suelo durante la manipulación ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Se realiza la manipulación en condiciones termohigrométricas extremas ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Existen corrientes de aire o ráfagas de viento que puedan desequilibrar la carga ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Es deficiente la iluminación para la manipulación ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| - ¿ Está expuesto el trabajador a vibraciones ? | <input type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |

Observaciones:

.....
.....
.....
.....

FICHA 1 RECOGIDA DE DATOS

FIC) DATOS INDIVIDUALES

- ¿ La vestimenta o el equipo de protección individual dificultan la manipulación ? SI NO

- ¿ Es inadecuado el calzado para la manipulación ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de información sobre el peso de la carga ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de información sobre el lado más pesado de la carga o sobre su centro de gravedad (En caso de estar descentrado) ? SI NO

- ¿ Es el trabajador especialmente sensible al riesgo (mujeres embarazadas, trabajadores con patologías dorsolumbares, etc) ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de información sobre los riesgos para su salud derivados de la manipulación manual de cargas ? SI NO

- ¿ Carece el trabajador de entrenamiento para realizar la manipulación con seguridad ? SI NO

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

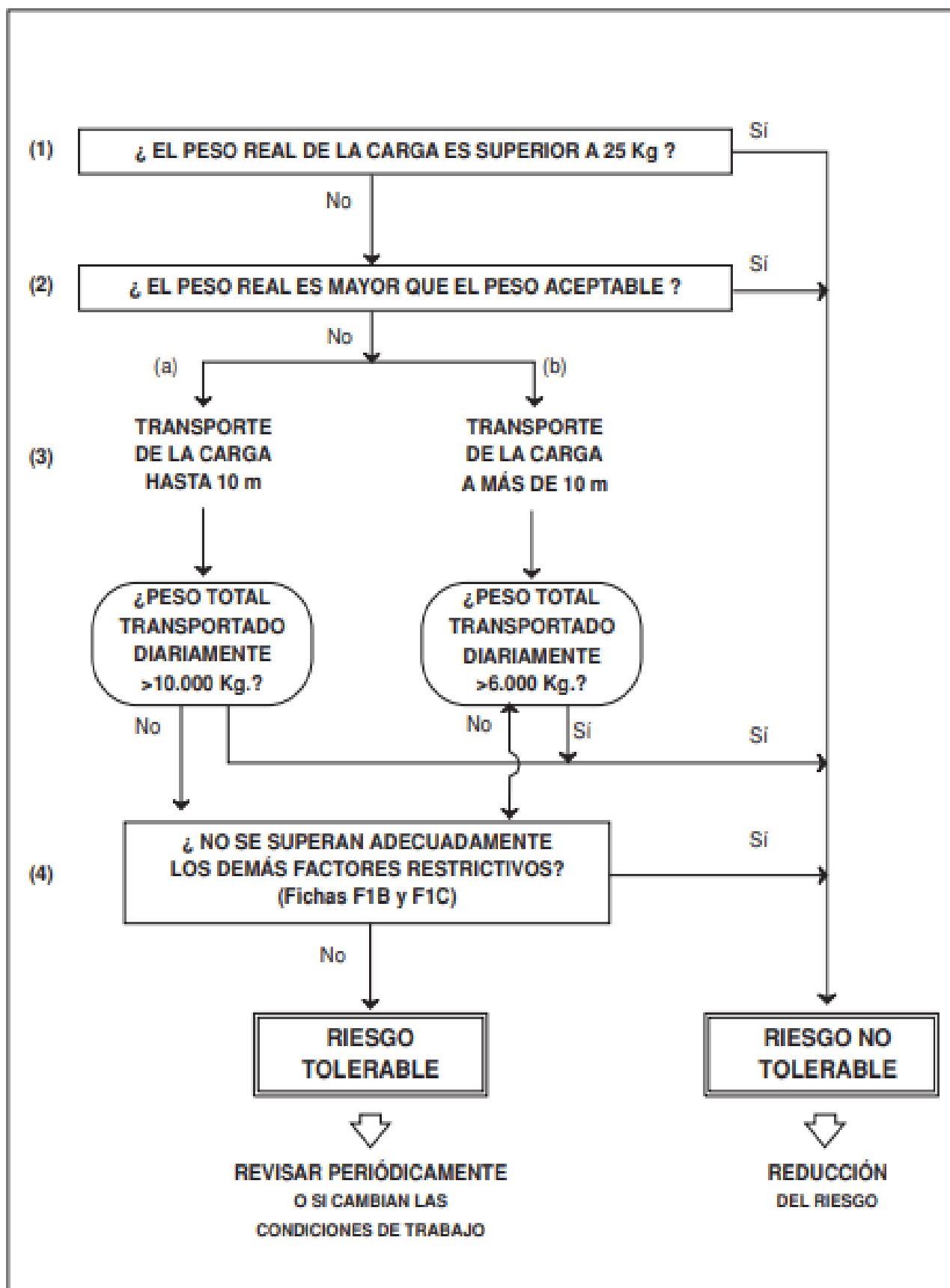
.....

.....

.....

.....

FICHA 3 EVALUACIÓN DEL RIESGO



FICHA 4 MEDIDAS CORRECTORAS

Cumplimentar sólo en el caso de que el resultado de la evaluación sea "RIESGO NO TOLERABLE"

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____
- 4 _____
- 5 _____

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Fecha de la evaluación actual

Fecha en que debe realizarse la siguiente evaluación

Anexo 10 Elaboración de productos lácteos CIU

C105	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
C1050	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
C1050.0	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS
C1050.1	Elaboración de leche fresca líquida, crema de leche líquida, debidas a base de leche, yogurt incluso caseína o lactosa, pasteurizada, esterilizada, homogeneizada y/o tratada a altas temperaturas.
C1050.04	Elaboración de mantequilla, queso, cuajada y suero.
C1050.05	Elaboración de helados (de todo tipo), sorbetes, bolos, mermeladas, gelatina.
C1050.09	Elaboración de otros productos lácteos: manjar de leche.

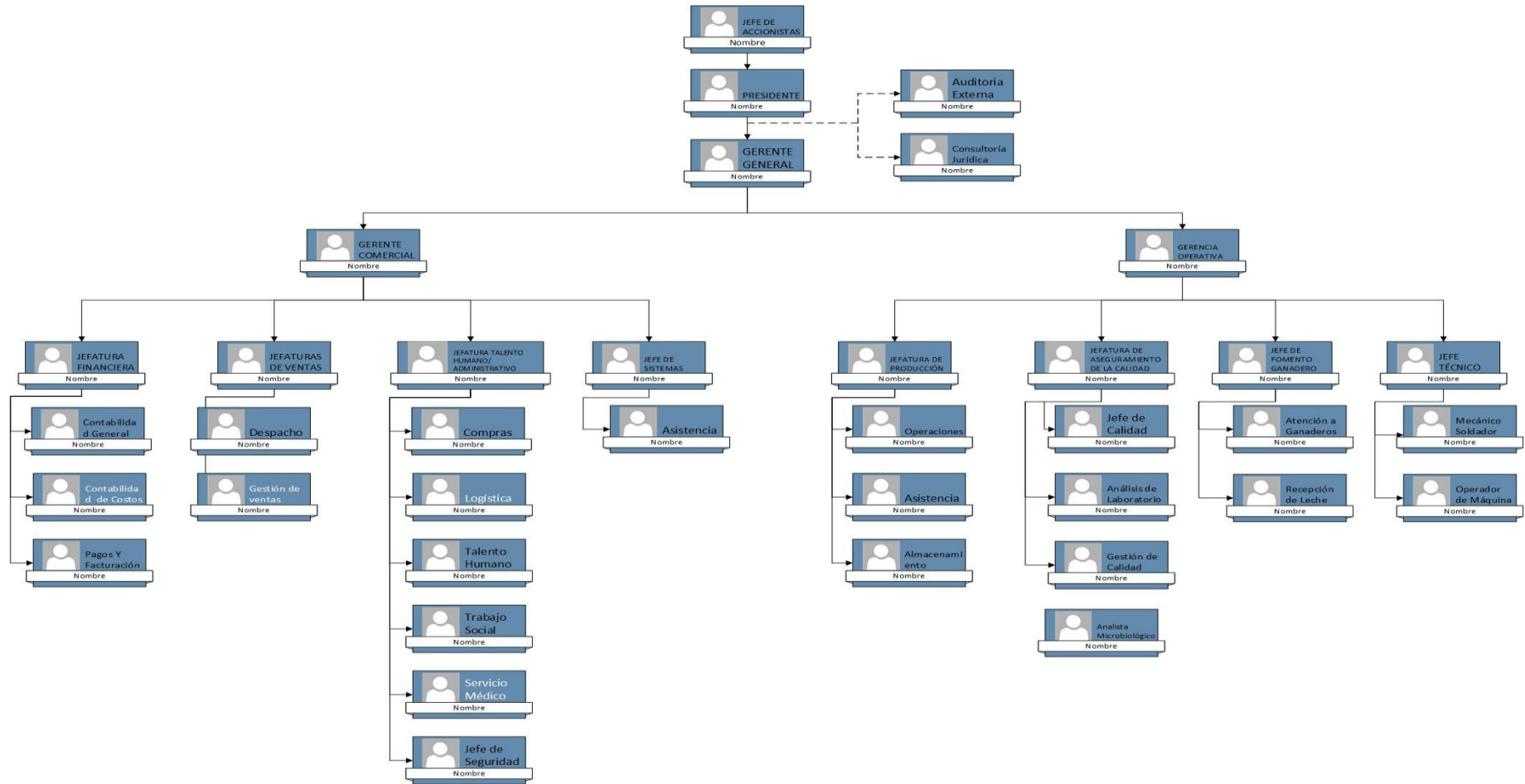
Fuente: (Instituto Nacional De Estadísticas Y Censos (INEC), 2012)

Anexo 11 Tasa real de crecimiento promedio del VAB (2007-2017)

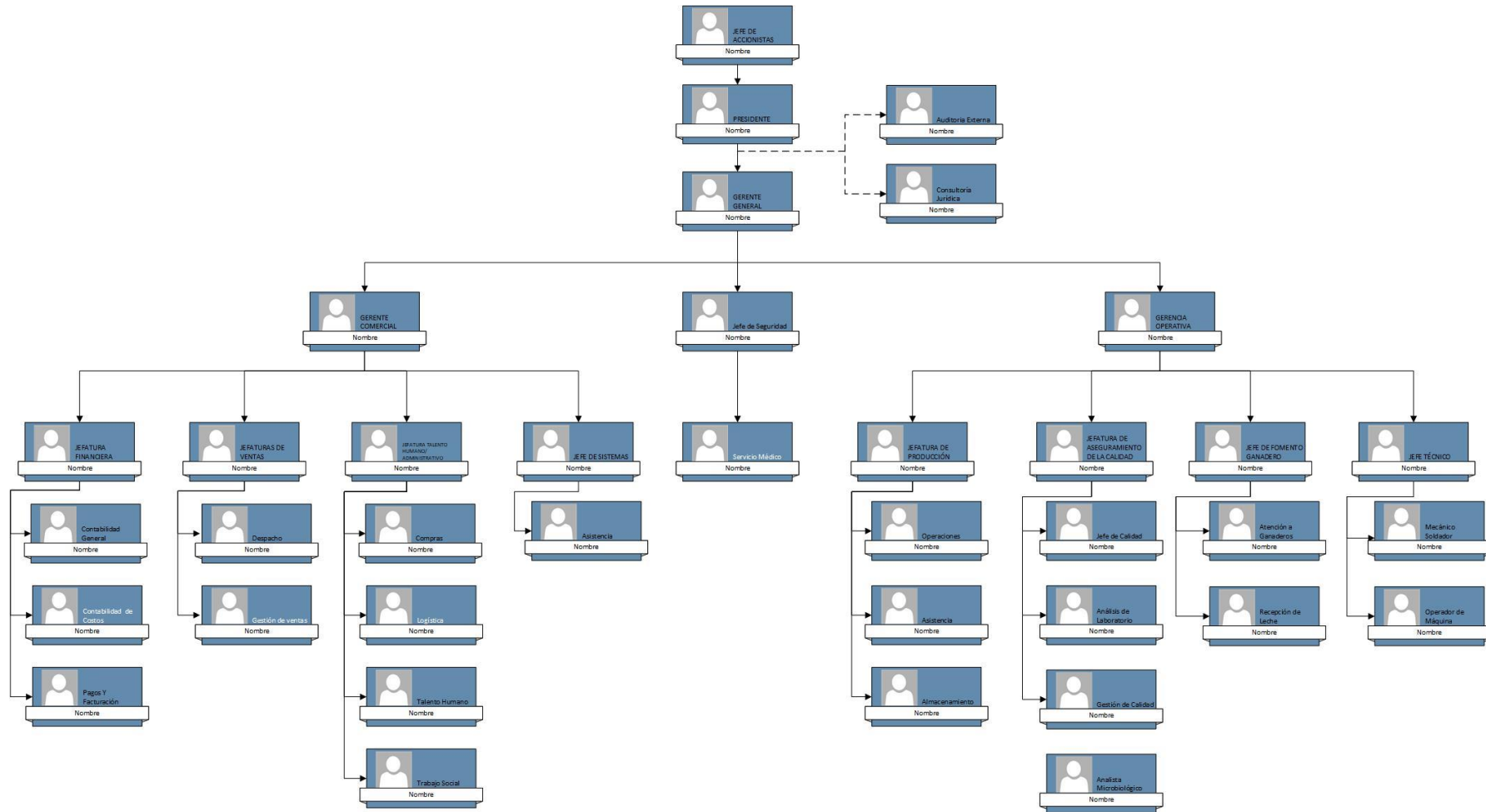
ACTIVIDADES	TRCP
Camarón	10,70%
Bebidas	7,50%
Otros productos alimenticios	5,30%
Cárnicos	5,20%
LÁCTEOS	4,10%
Aceites y grasas de origen vegetal y animal	3,80%
Conservación de pescado	3,40%
Molinería, panadería y fideos	-0,40%
Tabaco	-1,10%
Elaboradores de cacao	-0,10%
Azúcar	-1,50%

Fuente: Banco Central del Ecuador


Anexo 12 Organigrama Empresarial

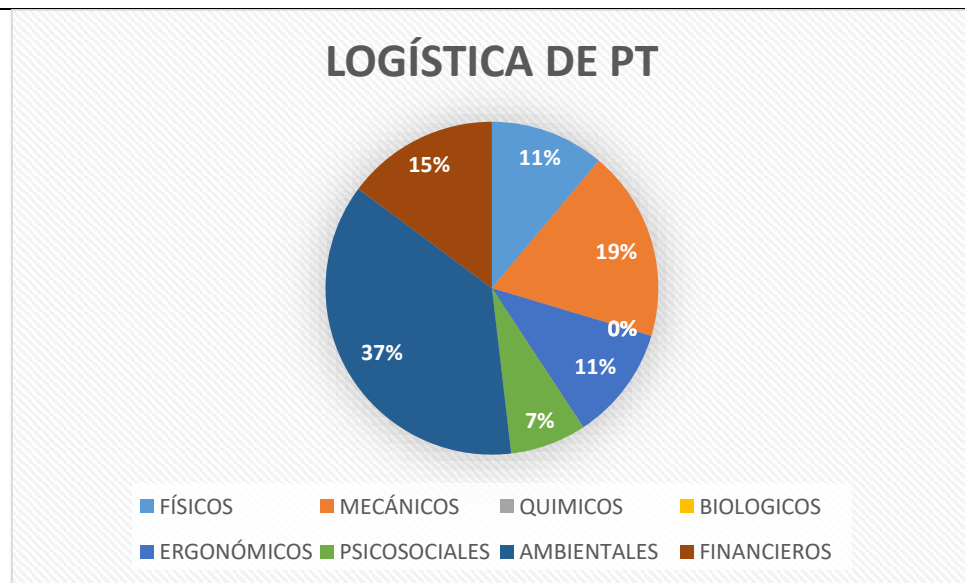
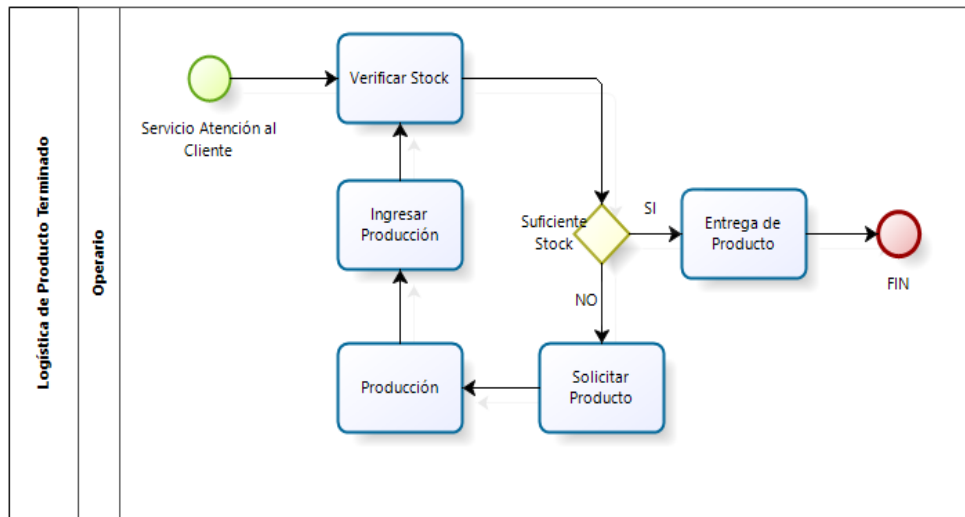


Anexo 13 Propuesta de Organigrama



Anexo 14 Logística De Producto Terminado

DATOS DE LA EMPRESA/ENTIDAD			
PROCESO:	Logística de PT	Responsable:	Nelson Bejarano
SUBPROCESO:	Almacenamiento y entrega de PT	Empresa/Entidad responsable de evaluación:	Inprolac S.A.
PUESTO DE TRABAJO:	1.- Almacenador		
JEFE DE ÁREA:	Álvaro Vaca	Fecha de Evaluación:	1/02/2018



Anexo 15 Matriz de Evaluación de Riesgos Tecnológicos


								Código: UTN-F-100-01					
								Fecha de Elaboración: 01 Diciembre 2017					
								Ultima aprobación:					
								Revisión: 30 de enero del 2018					
Elaborado por: Nelson Bejarano			Revisado por: Ing. Marcelo Puento			Aprobado por: Ing. Marcelo Puento							
Localización:			Recepción			<input type="checkbox"/> Evaluación: Inicial 30 de enero del 2018 <input type="checkbox"/> Periódica Fecha Evaluación: 01 de marzo del 2018 Fecha última evaluación:							
Puestos de trabajo:			Recibidor de leche										
Nº de trabajadores:			4										
Tiempo de exposición promedio día:			8										
Proceso:			Recepción de leche										
Subproceso:			Descargue de leche										
		Peligro Identificativo	Probabilidad			Consecuencias			Estimación del Riesgo				
#			B	M	A	LD	D	ED	T	TO	M	I	IN
1	FÍSICOS	Iluminación	1			1			1	0	0	0	0
2		Ruido	1			1			1	0	0	0	0
3		Ambiente Térmico	1				1		0	1	0	0	0
4		Humedad	1				1		0	1	0	0	0

5		Contactos eléctricos directos						0	0	0	0	0
6		Contactos eléctricos indirectos	1			1		0	1	0	0	0
7		Corte o seccionamiento	1		1			1	0	0	0	0
8		Arrastre o atrapamiento	1			1		0	0	1	0	0
9		Proyecciones	1			1		0	1	0	0	0
10		Atropello o golpes por vehículos	1			1		0	0	1	0	0
11		Herramientas en mal estado	1			1		0	1	0	0	0
12		Caída de objetos en manipulación	1			1		0	1	0	0	0
13		Caída de objetos desprendidos o derrumbamiento	1			1		0	1	0	0	0
14		Caída de personas a distinto nivel		1		1		0	0	1	0	0
15		Caída de personas al mismo nivel	1			1		0	1	0	0	0
16		Pisada sobre objetos	1		1			1	0	0	0	0
17		Trabajo confinado o subterráneo	1			1		0	1	0	0	0
18		Desorden y falta de aseo	1			1		0	1	0	0	0
19	QUIMICOS	Exposición a partículas minerales	1			1		0	1	0	0	0
20		Exposición a vapores, aerosoles, nieblas y gases	1			1		0	1	0	0	0
21		Contactos con sustancias corrosivas		1		1		0	0	1	0	0
22		Exposición a insectos, roedores	1		1			1	0	0	0	0
23	ERGONOMICOS	Dimensiones del puesto de trabajo						0	0	0	0	0
24		Sobre-esfuerzo físico / sobre tensión	1			1		0	1	0	0	0

25		Sobrecarga	1				1		0	1	0	0	0
26		Posturas forzadas	1				1		0	1	0	0	0
27		Turnos rotativos, trabajo nocturno, extensión de la jornada	1			1			1	0	0	0	0
28	AMBIENTALES	Sismos	1				1		0	1	0	0	0
29		Erupciones volcánicas	1					1	0	0	1	0	0
30		Deslizamientos	1				1		0	1	0	0	0
31		Inundación			1		1		0	0	1	0	0
32		Emisiones al aire	1			1			1	0	0	0	0
33		Aguas residuales	1				1		0	1	0	0	0
34		Desechos sólidos	1				1		0	1	0	0	0
35		Dimensionamiento	1			1			1	0	0	0	0
36		Localización	1			1			1	0	0	0	0
37	Categorización del Establecimiento	1			1			1	0	0	0	0	
38	FINANCIEROS	Afectación a la persona/público	1				1		0	1	0	0	0
39		Afectación al ambiente	1				1		0	1	0	0	0
40		Afectación a la propiedad	1				1		0	1	0	0	0
41		Interrupción al negocio	1				1		0	1	0	0	0

Fuente: (Puente Marcelo, 2017)

Anexo 16 Especificaciones Luxómetro

Instrumento de medición	Este Luxómetro digital mide en LX, FC, así mismo tiene la capacidad de tomar la temperatura como un tipo K o J. Registra datos en tarjetas de memoria SD estándar (como una cámara digital). Cuando está lleno, simplemente intercambiar tarjetas SD para el almacenamiento de datos ilimitado.		
	Modelo	Luxómetro datalogger 858887 Sper Scientific	
	Rango	Resolución	Exactitud
LX	2,000	1	±(4%+2dgt)
	20,0000	10	
	100,000	100	
FC	200	0,1	±(4%+2FC) ±(4%+20FC)
	2	1	
	10,0001	10	
Type K	-.58~ 2372°F	0,1	±(4% + 1°C)fs. ±(4%+1.8°F)fs.
	-.50~ 1300°C		
Type J	-.58~ 2192°F		
	-.50~ 1200°C		
IMAGEN			

Anexo 17 Especificaciones Sonómetro

Equipo de Medición	Las versiones C de los sonómetros Optimus Green pueden detectar e identificar tonos usando el método simplificado de la norma ISO 1996-2:2007 (Anexo D) o el Método Mejorado de Cirrus.
Marca	Cirrus Research plc
Modelo	G068418, CR:162C
Medición	Bandas de 1/1 y 1/3 oct en tiempo real
	Simultánea y almacenamiento automático de todos los parámetros
	Simultánea en todas las ponderaciones de frecuencia A, C y Z
	Simultánea en todas las ponderaciones temporales F (Rápida), S (Lenta) e I (Impulsiva)
Rango	Parámetro de exposición en conformidad con las normas europeas, OSHA, MSHA o ACGIH, Medición único de 120dB – a partir de 20dB(A) hasta 140dB(A) y 143dB(C) Peak

Especificaciones

<p>Estándares aplicables IEC 61672-1:2002 Clase 1 o Clase 2 Grupo X IEC 60651:2001 Tipo 1 [o Tipo 2] IEC 60804:2000 Tipo 1 o Tipo 2 IEC 61252:1993 Medidores personales de exposición al ruido ANSI S1.4-1983 (R2006), ANSI S1.43 – 1997 (R2007) ANSI S1.25:1991 Filtros de banda de octava 1/1 y 1/3 según IEC 61260 y ANSI S1.11-2004</p> <p>Micrófono Instrumento MK-224 de clase 1 prepolarizado Instrumento MK-216 de clase 2 prepolarizado</p> <p>Preamplificador de micrófono Preamplificador extraíble MV-200</p> <p>Índice de medición total: Rango único de 20 dB a 140 dB RMS Ruido de fondo: <18 dB(A) Clase 1, <21 dB(A) Clase 2</p> <p>Ponderaciones de frecuencia RMS y Peak: A, C y Z medidas simultáneamente Bandas de octava 1/1: 31.5Hz a 16kHz Bandas de octava 1/3: 6.3Hz a 20kHz, se muestran las bandas desde los 12.5Hz, se guardan y se descargan las de 6.3Hz, 8Hz y 10Hz – Versiones B y C Métrica adicional: LAeq LF (20Hz a 200Hz) y Leq LF (20Hz a 200Hz)</p> <p>Ponderaciones de tiempo Rápida, Lenta e Impulsiva medidas simultáneamente</p> <p>Pantalla Pantalla OLED de alta resolución. Sensor de luz ambiente y teclado iluminado</p> <p>Memoria 4GB (opción de ajuste en fábrica 32GB)</p> <p>AuditStore Verificación de los datos de medición grabados en memoria de seguridad</p> <p>Rangos de datos del historial (Ajustes globales) 10 ms, 62,5 ms, 125 ms, 250 ms, ½ seg, 1 seg, 2 seg (a elección del usuario)</p> <p>Grabación de notas de voz (VoiceTag) Hasta 30 segundos de notas de audio con cada medición</p> <p>Grabación de audio Acoustic Fingerprint Apagado, Manual, Activación según umbral, Activación avanzada Opciones del usuario: Calidad estudio – 96kHz/32bit formato WAV Calidad estándar – 16kHz/16bit formato WAV Función pre-activación</p>	<p>Integradores Tres sonómetros "virtuales" simultáneos. El integrador 1 está preajustado a Q3 para funciones Leq. Los integradores 2 y 3 pueden configurarse con los siguientes valores: Índice de cambio: 3, 4 o 5 dB Umbral: 70dB a 120dB (pasos de 1 dB) Ponderación temporal: ninguna o Lenta Nivel de criterio: 70dB a 120dB (pasos de 1 dB) Tiempo de criterio: 1 a 12 horas en pasos de 1 hora</p> <p>Ajustes rápidos integrador EU, OSHA HC y OSHA NC, OSHA HC y ACGIH MSHA HC y MSHA EC, Personalizar 1 y Personalizar 2</p> <p>Valores estadísticos Ln 14 valores Ln estadísticos independientes calculados desde 1/16^o LAF 7 pre-ajustados a L1,0; L5,0; L10,0; L50,0; L90,0; L95,0 y L99,0 7 valores Ln a elección del usuario CR:172C y CR:171C contiene 14 valores Ln adicionales con ponderaciones de tiempo y frecuencia independientes.</p> <p>Control de medición Control de medición con duración a elección del usuario de manual, 1 min, 5 min, 10 min, 15 min, 30 mins, 1 hora, Lden Sincronización y repetición automáticas Pausa Atrás/Borrar con duración a elección del usuario</p> <p>Dimensiones Tamaño: 283 mm x 65 mm x 30 mm Peso: 300 grs / 10 oz</p> <p>Pilas 4 alcalinas tipo AA</p> <p>Duración de las pilas Normalmente 12 horas con pilas Alcalinas AA Normalmente 20 horas con pilas de Lito AA no recargables La duración de la pila depende del tipo que sea y de la calidad y brillo de la pantalla</p> <p>Conexiones USB tipo B a PC Salidas CA y CD con cable ZL174 (2 phono, 1m) Múltiple IO para conexión externa con cable ZL171 (toma 2, 1mm) Conexión externa: 5v-15v CON TOMA MultiIO y cable ZL171 (toma 2, 1mm)</p> <p>Tripode Llaves de tubo Whitworth ¼"</p> <p>Conexiones USB de tipo B a PC, Multi-pin IO para alimentación externa y RS232</p>	<p>Ambiente Temperatura: En funcionamiento de -10 a +50°C Almacenamiento de -20 a +60°C Humedad: Hasta 95% HR no condensada</p> <p>Rendimiento electromagnético IEC 61672-1:2002 e IEC 61672-2:2003 Excepto cuando estas sean modificadas por EN 61000-6-1:2007 y EN 61000-6-1:2007</p> <p>Opciones de idioma Inglés, francés, alemán y español de serie Otras opciones de idioma también disponibles</p> <p>Soporte software Descarga de NoiseTools, software de serie para configuración y análisis. Compatible con Microsoft Windows XP, Vista, 7 y 8 (32bit y 64bit)</p> <p>Funciones de medición¹</p> <p>CR:1720 y CR:1710 L_{1/1}, L_{1/3}Max, L_{1/3}Min L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Gráfico de L_{1/1}, L_{1/3}Max cortos Tiempo de duración de la medición Integradores 2 y 3: TWA, Dosis 9d, Dosis Est 9d 14 valores Ln⁶ estadísticos</p> <p>Funciones guardadas L_{1/1}Max e historial de L_{1/1}Max L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Gráfico de L_{1/1}, L_{1/3}Max cortos Historial de L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Integradores 2 y 3: L_{1/1}Leq, TWA, 9dDosis Historial de L_{1/1}Leq</p> <p>Valores Ln: 14 valores estadísticos independientes Grabación de audio durante la medición Tiempo de duración de la medición Hora y fecha de inicio de la medición</p> <p>CR:172A y CR:171A L_{1/1}, L_{1/3}Max, L_{1/3}Min L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Gráfico de L_{1/1}, L_{1/3}Max cortos Tiempo de duración de la medición Integradores 2 y 3: TWA, Dosis 9d, Dosis Est 9d Bandas de octava 1:1 en tiempo real (gráficas y numéricas) 14 valores Ln⁶ estadísticos</p> <p>Funciones guardadas L_{1/1}Max e historial de L_{1/1}Max L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Historial de L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Integradores 2 y 3: L_{1/1}Leq, TWA, 9dDosis Historial de L_{1/1}Leq</p> <p>Bandas de octava 1/1: Leq total e historial de Leq para cada banda Valores Ln: 14 valores estadísticos independientes Grabación de audio durante la medición Tiempo de duración de la medición Hora y fecha de inicio de la medición</p>	<p>CR:172B y CR:171B L_{1/1}, L_{1/3}Max, L_{1/3}Min L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Gráfico de L_{1/1}, L_{1/3}Max cortos Tiempo de duración de la medición Integradores 2 y 3: TWA, Dosis 9d, Dosis Est 9d Bandas de octava 1/1 en tiempo real (gráficas y numéricas) Bandas de octava 1/3 en tiempo real (gráficas y numéricas) Valores y curvas NR y NC Leq LF (20Hz a 200Hz) 14 valores Ln⁶ estadísticos</p> <p>Funciones guardadas L_{1/1}Max e historial de L_{1/1}Max L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Historial de L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Integradores 2 y 3: L_{1/1}Leq, TWA, 9dDosis Historial de L_{1/1}Leq</p> <p>Bandas de octava 1/1 y 1/3: Leq global e historial de Leq para cada banda Valores y curvas NR y NC Valores Ln: 14 valores estadísticos independientes Grabación de audio durante la medición Tiempo de duración de la medición Hora y fecha de inicio de la medición</p> <p>CR:172C y CR:171C L_{1/1}, L_{1/3}Max, L_{1/3}Min L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Gráfico de L_{1/1}, L_{1/3}Max cortos Tiempo de duración de la medición Integradores 2 y 3: TWA, Dosis 9d, Dosis Est 9d Bandas de octava 1/1 en tiempo real (gráficas y numéricas) Bandas de octava 1/3 en tiempo real (gráficas y numéricas) Detección de ruido tonal en bandas de octava 1/3 Valores y curvas NR y NC Leq LF (20Hz a 200Hz) 14 valores Ln⁶ estadísticos</p> <p>Funciones guardadas L_{1/1}Max e historial de L_{1/1}Max L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Historial de L_{1/1}, L_{1/3}, L_{1/3}Leq, L_{1/3}Peak, L_{1/3}Val, L_{1/3}St, L_{1/3}StC Integradores 2 y 3: L_{1/1}Leq, TWA, 9dDosis Historial de L_{1/1}Leq</p> <p>Bandas de octava 1/1 y 1/3: Leq global e historial de Leq para cada banda Detección de ruido tonal en bandas de octava 1/3 Valores y curvas NR y NC Valores Ln: 14 valores estadísticos independientes Grabación de audio durante la medición Tiempo de duración de la medición Hora y fecha de inicio de la medición</p> <p>dónde x=A, C, Z; y=F, S, I Otras funciones pueden calcularse con el software NoiseTools y mostrarse durante la descarga.</p>
--	--	--	---

Tabla de características

Función	Clase 1	Clase 2	Homologado	Funciones nivel sonido	Funciones Leq/Peak	Funciones TWA/Dose	Registro de datos	Pausa y Atrás Borrar	AuditStore	Grabación de audio Acoustic Fingerprint	Grabación notas voz	Filtros de banda de octava 1:1	Filtros de banda de octava 1:3	Curvas NR y NC en pantalla	Detección ruido tonal	Ln/Temporizador	Soporte Software	Soporte módem 3G/GPRS y GPS	Kit de medición
CR:172D		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	CK:172D
CR:1710	✓		PTB.LINE Applus+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓					✓	✓	✓	CK:1710
CR:172A		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	CK:172A
CR:171A	✓		PTB.LINE Applus+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	CK:171A
CR:172B		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓	CK:172B
CR:171B	✓		PTB.LINE Applus+	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	CK:171B
CR:172C		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	CK:172C
CR:171C	✓		PTB	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	CK:171C

Accesorios estándar
Los sonómetros optimus se entregan, de serie, con los siguientes accesorios:
Manual de usuario
Certificado de calibración
Cable de datos/corriente USB

Protección anti-viento
CD software NoiseTools

Kits de mediciones
Los sonómetros optimus están disponibles como kits de mediciones completos con los siguientes accesorios:
Sonómetro optimus
Calibrador acústico CR:514 de Clase 2 o CR:515

de Clase 1
Protección anti-viento UA:237 90mm
Maleta de transporte CK:300
Manual del usuario y Certificados de calibración
Cable de datos/corriente USB y CD software NoiseTools

Anexo 18 Equipo de Estrés Térmico

Estrés térmico WBGT 800036

Equipo de Medición	Determina el Índice WBGT, muestra en pantalla y pasa a una PC, en aplicaciones industriales, militares y de salud ocupacional
Modelo	MEDIDOR DE ESTRES TERMICO WBGT 800036
Medición	Bandas de 1/1 y 1/3 oct en tiempo real
Rango	0 - 50 °C
Imagen	

Estrés térmico WBGT 800036

Anexo 19 Características Programa Ergosoft Pro

ErgoSoft Pro				
Objetivos Del Programa	METODOLOGÍAS			Características Del Software
Ayudar a los técnicos en PRL a realizar rápida y cómodamente la evaluación de riesgos ergonómicos	Posturas forzadas	Movimiento manual de cargas	Pantalla visualización de datos	Permite la toma de datos desde un teléfono móvil Android, incluyendo vídeo, fotografía y datos de evaluación.
Reducir los tiempos de estudio de datos en la evaluación de riesgos ergonómicos	Método REBA	Guía del INSHT	Guía PVD INSHT	Gestiona y memoriza condiciones de trabajo y medidas preventivas.
Facilitar y agilizar la introducción de datos de las diferentes metodologías.	Método OWAS	Método NIOSH	Método ROSA	Trabajo en una sola pantalla de gestión del puesto.
Hacer sencillo el uso de las 14 metodologías que incluye.	Movimientos repetidos	NIOSH multitarea	Confort térmico	Permite compartir datos entre técnicos.
Generar comparativas de los riesgos ergonómicos en los puestos de la empresa.	Método RULA	NIOSH secuencial		Información de niveles de riesgo, medias y mapas de riesgos.
Facilitar la generación de informes de evaluación ergonómica de puestos de trabajo.	Método STRAIN INDEX	ISO 11228-2		Generación de informes seleccionando los puestos.
Poder utilizar una APP para la toma de datos.				
Facilitar la comparativa de los niveles de riesgo al realizar mejoras en los puestos.	Método OCRA	Empuje y tracción Snook y Ciriello	WBGT	Reducción drástica de tiempos de generación de informe

Anexo 20 Coeficientes De Utilización

LABORATORIO DE LUMINOTECNIA
INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

LUMINARIA 2 $2,1 \times 3,0 \text{ m}$
METODO DE LAS CAVIDADES ZONALES

REFLECTANCIA DE CAVIDAD DE CIELORRASO EN O/O	REFLECTANCIA DE PARED EN O/O																
	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10
INDICE DE LOCAL	COEFICIENTES DE UTILIZACION																
1	.62	.59	.56	.53	.59	.56	.53	.51	.50	.48	.46	.44	.42	.41	.40	.39	.39
2	.56	.53	.50	.47	.53	.50	.48	.44	.44	.41	.38	.40	.37	.36	.34	.29	.29
3	.51	.48	.40	.43	.48	.43	.38	.34	.39	.35	.32	.35	.32	.30	.32	.29	.27
4	.47	.43	.34	.30	.44	.38	.33	.29	.34	.30	.27	.31	.28	.25	.28	.25	.23
5	.43	.35	.29	.25	.40	.33	.28	.24	.27	.23	.20	.25	.21	.21	.25	.22	.20
6	.40	.31	.26	.22	.37	.30	.25	.24	.27	.23	.20	.22	.19	.21	.25	.22	.20
7	.36	.28	.23	.19	.34	.27	.22	.22	.25	.20	.17	.22	.19	.21	.23	.20	.17
8	.34	.25	.20	.17	.32	.24	.20	.20	.22	.18	.15	.20	.19	.21	.21	.18	.15
9	.31	.23	.18	.15	.30	.22	.17	.16	.20	.16	.13	.19	.17	.14	.19	.16	.13
10	.28	.21	.15	.12	.27	.19	.11	.11	.18	.14	.11	.16	.13	.13	.15	.12	.10

WDRC	COEFICIENTES DE LUMINANCIA DE PARED																
	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10
1	.214	.122	.039	.206	.118	.037	.189	.108	.034	.174	.100	.032	.160	.093	.030	.030	.030
2	.186	.102	.031	.178	.098	.030	.163	.091	.028	.149	.084	.026	.136	.078	.025	.025	.025
3	.166	.089	.026	.159	.085	.026	.146	.079	.024	.133	.073	.022	.122	.067	.021	.021	.021
4	.152	.079	.023	.146	.077	.023	.134	.071	.021	.122	.066	.020	.111	.061	.018	.018	.018
5	.140	.071	.021	.134	.069	.020	.123	.064	.019	.113	.059	.018	.103	.055	.016	.016	.016
6	.129	.065	.019	.124	.063	.018	.114	.058	.017	.104	.054	.016	.095	.050	.015	.015	.015
7	.120	.060	.017	.115	.058	.016	.106	.053	.015	.097	.050	.014	.089	.046	.014	.014	.014
8	.113	.055	.015	.108	.053	.015	.099	.050	.014	.091	.046	.013	.083	.043	.012	.012	.012
9	.106	.051	.014	.101	.049	.014	.093	.046	.013	.086	.043	.012	.078	.040	.012	.012	.012
10	.101	.048	.013	.097	.047	.013	.089	.044	.012	.082	.041	.012	.075	.038	.011	.011	.011

INDICE DE LOCAL	COEFICIENTES DE LUMINANCIA DE CAVIDAD DE CIELORRASO																
	70	50	30	10	70	50	30	10	50	30	10	50	30	10	50	30	10
1	.224	.208	.193	.192	.178	.166	.132	.123	.114	.076	.071	.066	.024	.023	.022	.022	.022
2	.220	.194	.172	.188	.167	.149	.129	.115	.103	.075	.067	.061	.024	.022	.020	.020	.020
3	.216	.184	.159	.184	.159	.138	.124	.110	.097	.073	.064	.057	.024	.021	.019	.019	.019
4	.211	.176	.150	.180	.152	.130	.111	.106	.092	.072	.062	.054	.023	.020	.018	.018	.018
5	.206	.170	.144	.177	.147	.125	.102	.103	.086	.071	.061	.052	.023	.020	.017	.017	.017
6	.202	.166	.139	.174	.143	.121	.100	.100	.086	.069	.060	.051	.023	.019	.017	.017	.017
7	.198	.161	.131	.170	.140	.118	.118	.098	.084	.067	.064	.050	.022	.019	.017	.017	.017
8	.194	.156	.123	.167	.137	.116	.116	.096	.082	.067	.067	.051	.022	.019	.016	.016	.016
9	.191	.155	.121	.164	.135	.114	.114	.096	.081	.066	.066	.049	.021	.018	.016	.016	.016
10	.188	.153	.120	.162	.133	.113	.112	.093	.080	.066	.066	.048	.021	.018	.016	.016	.016

Fuente: (Puente Marcelo, 2001)

Anexo 21 Luminancias Transversal Y Horizontal

LABORATORIO DE LUMINDTECNIA
INSTITUTO DE INGENIERIA ELECTRICA
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN

A 10

LUMINARIA 2 2 X 40 W

LUMINANCIAS MEDIAS (CD/M2)

FLUJO POR LAMPARA ANGULO (GRADOS)	2000 LM		2400 LM		3000 LM	
	PLANO LONG.	PLANO TRANS.	PLANO LONG.	PLANO TRANS.	PLANO LONG.	PLANO TRANS.
90	520	1917	624	2300	780	2875
85	733	1654	879	1984	1099	2480
75	1257	1594	1508	1912	1885	2391
65	1506	1617	1807	1940	2259	2425
55	1619	1658	1942	1990	2428	2488
45	1690	1673	2028	2008	2535	2510
35	1752	1689	2102	2027	2628	2533

Fuente: (Puente Marcelo, 2001)



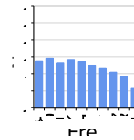
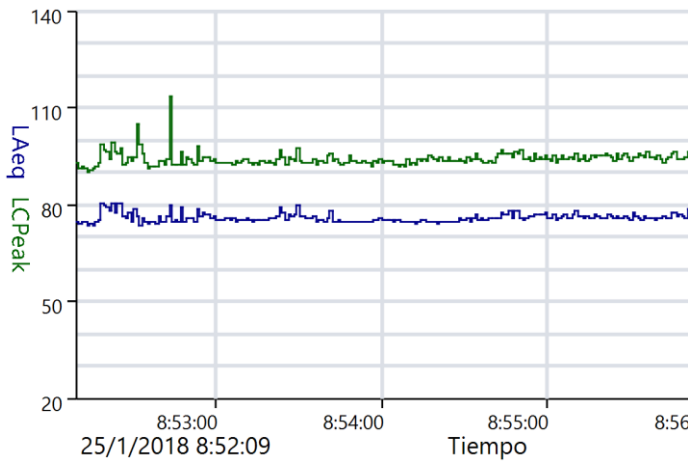
Informe de resumen de medición

Nombr Recepción Medicion #2
Tiemp 25/1/2018 **Persona** **Lugar** **Proyecto**
Duraci 00:05:02
Instru G068418,
mento CR:162C

Calibración

Ante 25/1/2018 Off - **Despu** 25/1/2018 Off -

Valores básicos		Exposición	
LAeq	76,0	30	63,9
LCPeak	113,6	1 hora	66,9
C-A	6,6	2 horas	69,9
LEX8	56,1	4 horas	72,9
LAFMax	86,8	6 horas	74,7
		8 horas	75,9
		10	76,9
		12	77,7



Manipulación Manual de Cargas (Guía del INSHT)

Empresa: INPROLAC S.A

Puesto: Elaborador de

Queso

Fecha Informe: 31/01/2018

Tarea: Transporte de

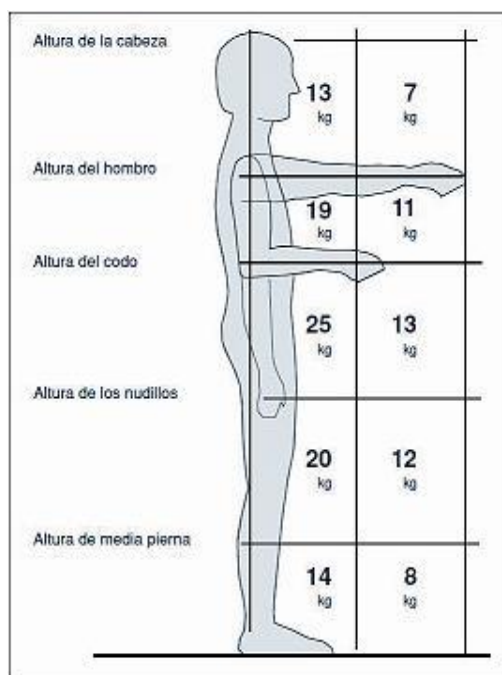
Quesos

Descripción: **Saca el queso de las tinas de salado y los coloca en una gaveta hacia la siguiente tarea.**



Datos de las mediciones:

Peso teórico: 18,00 kg



Peso del objeto manipulado	20 kg
Población	+ Protección (95%)
Desplazamiento vertical de carga hasta:	hasta 25 cm
Giro del tronco	hasta 30º
Distancia recorrida con carga	2,00 m
Peso diario	1000,00 kg
Frecuencia, Nº Lev/ min	2,00
Frecuencia, Horas de Levantamiento	2 - 8
Agarre	Agarre Bueno

Peso teórico	Población protegida	Factor distancia vertical	Factor de giro	Factor de Agarre	Factor de Frecuencia	Peso Aceptable
30 kg	0,60	1,00	0,90	1,00	0,65	10,53 kg

Riesgo: RIESGO NO TOLERABLE

MOVIMIENTOS REPETIDOS: RULA

Empresa: INPROLAC S.A
31/01/2018

Fecha Informe:

Puesto: Operador de máquina de envasado de leche.
Leche

Tarea: Envasado de

Descripción: Realiza la tarea continuamente llenando las latas por periodos de cortos segundos sin parar el flujo de abastecimiento de leche.

Datos de las mediciones:

Evaluación para: Dos brazos



Grupo A (extremidades superiores)			Puntuaciones	
BRAZOS			Brazo Izquierdo	Brazo derecho
		Puntos		
+1 Si eleva el hombro: Si se presenta abducción de hombro: +1 Si el brazo está	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.	1	3	3
	Entre 20° y 45° de flexión o más de 20° de extensión	2		
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.	3		
	El brazo está flexionado más de 90 grados	4		
ANTEBRAZOS			Brazo Izquierdo	Brazo derecho
		Puntos		
+1 Si el brazo cruza la línea media o se sitúa por fuera más de 45°:	El antebrazo está entre 60 y 100 grados de flexión	1	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100 grados.	2		
MUÑECA			Brazo Izquierdo	Brazo derecho
		Puntos		
+1 Si la muñeca se desvía de la línea media:	La muñeca está en posición neutra.	1	2	2
	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión	2		
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados	3		
GIRO DE MUÑECA			Brazo Izquierdo	Brazo derecho
		Puntos		
	Permanece en la mitad del rango.	1	1	1
	En inicio o final del rango de giro.	2		
CARGA/FUERZA			Brazo Izquierdo	Brazo derecho
		Puntos		
	Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.	0	0	0
	2-10 kg de carga o fuerza intermitente.	1		
	Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.	2		
	Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente	3		
ACTIVIDAD MUSCULAR			Brazo Izquierdo	Brazo derecho
		Puntos		
	Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.	1	1	1

Grupo B (tronco-espalda)			Puntuaciones
TRONCO		Puntos	
+1 Si está girado: Si el cuerpo está inclinado hacia los lados: +1	Posición totalmente neutra	1	3
	Tronco flexionado entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 °	3	
	Tronco flexionado más de 60ª	4	
CUELLO		Puntos	
+1 Si está girado: Si el cuello está inclinado hacia los lados: +1	El cuello está entre 0 y 10 grados de flexión.	1	2
	El cuello está entre 11 y 20 grados de flexión.	2	
	El cuello está flexionado por encima de 20 grados.	3	
	El cuello está en extensión.	4	
PIERNAS		Puntos	
Sentado, con el peso distribuido simétricamente y sitio para las piernas. De pie, postura equilibrada y con espacio para variar posición.		1	2
Sentado, sin sitio para las piernas. Piernas o pies no apoyados. Postura no equilibrada.		2	
CARGA/FUERZA		Puntos	
Sin resistencia. Menos de 2kg de carga o de fuerza intermitente.		0	0
2-10 kg de carga o fuerza intermitente.		1	
Si la carga o fuerza está entre 2 y 10 Kg. y es estática o repetitiva.		2	
Si la carga o fuerza es superior a los 10 Kg., y es estática o repetitiva. Los golpes y/o fuerzas aumentan rápidamente		3	
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	
Si la postura es estática, mantenida más de un minuto. Si se repite más de 4 veces por minuto.		1	1

Puntuación brazo izquierdo	Puntuación brazo derecho	Puntuación tronco	Puntuación final brazo izquierdo	Puntuación final brazo derecho
5	5	6	7	7

NIVELES DE ACTUACIÓN	
Nivel de actuación 1	Un nivel de riesgo 1 ó 2 indica situaciones de trabajo ergonómicamente aceptables.
Nivel de actuación 2	Una puntuación de 3 ó 4 indica situaciones que pueden mejorarse, no es necesario intervenir a corto plazo.
Nivel de actuación 3	Cuando el riesgo es de 5 ó 6 implica que se deben realizar modificaciones en el diseño o en los requerimientos de la tarea a corto plazo.
Nivel de actuación 4	Una puntuación de 7 implica prioridad de intervención ergonómica.

POSTURAS FORZADAS: REBA

Empresa: INPROLAC S.A
31/01/2018

Fecha Informe:

Puesto: Operador de máquina de envasado de leche

Tarea: Mantenimiento

Descripción: Coloca las latas de leche ya envasadas en un medio transportador colocándose en posturas forzadas.

Datos de las mediciones:

Evaluación para: Dos brazos



Grupo B (extremidades superiores)		Puntuaciones	
BRAZOS		Brazo	Brazo
	Puntos		
Si eleva el hombro: +1	El brazo está entre 20 grados de flexión y 20 grados de extensión.		
Si brazo separado o rotado: +1	Entre 20° y 45° de flexión o más	4	4
	El brazo se encuentra entre 45° y 90° de flexión de hombro.		
	El brazo está flexionado más de 90°		
ANTEBRAZOS		Brazo	Brazo
	Puntos		
	El antebrazo está entre 60 y 100	2	2
	El antebrazo está flexionado por debajo de 60 grados o por encima de 100		
MUÑECAS		Brazo	Brazo
	Puntos		
Si existe torsión o desviación lateral de muñeca: +1	La muñeca está entre 0 y 15 grados de flexión o extensión.	1	1
	La muñeca está flexionada o extendida más de 15 grados.		
AGARRE		Brazo	Brazo
	Puntos		
Bueno	0	0	0
Regular	1		
Malo	2		
Inaceptable	3		

Grupo A (tronco-espalda)			Puntuaciones
TRONCO		Puntos	
Si existe torsión del tronco o inclinación lateral: +1	Posición totalmente neutra	1	4
	Tronco en flexión o extensión entre 0 y 20 °	2	
	Tronco flexionado entre 21 y 60 ° y extensión más de 20°	3	
	Tronco flexionado más de 60°	4	
CUELLO		Puntos	
Si existe torsión del cuello o inclinación lateral:	El cuello está entre 0 y 20 grados de flexión.	1	2
	El cuello está en flexión más de 20° o en extensión	2	
PIERNAS		Puntos	
Flexión de rodilla/s 30-60°: +1 Flexión rodilla/s >60°: +2	Andar, sentado, de pie sin plano inclinado.	1	2
	De pie con plano inclinado, unilateral o inestable.	2	
CARGA/FUERZA		Puntos	
Ejecutado de manera rápida o brusca: +1	La carga o fuerza es < de 5 kg	0	0
	La carga o fuerza está entre 5 y 10 kg	1	
	La carga o fuerza es > de 10 kg	2	
ACTIVIDAD MUSCULAR		Puntos	
Una o más partes del cuerpo se encuentran en misma postura más de 1 minuto de forma estática: +1 Movimientos repetidos de mismo grupo articular > 4 veces por minuto: +1 Rápidos y amplios cambios de postura o superficie inestable: +1			1

Puntuación brazo izquierdo	Puntuación brazo derecho	Puntuación tronco	Puntuación final brazo izquierdo	Puntuación final brazo derecho
5	5	6	9	9

PUNTOS REBA - NIVELES DE RIESGO	
1	Inapreciable
2 - 3	Bajo
4 - 7	Medio
8 - 10	Alto
11 - 15	Muy alto

Evaluación de las posturas de trabajo (ISO 11226)

Empresa: INPROLAC S.A

Puesto: **Mecánico de línea**

Fecha Informe: 22/01/2018

Tarea: Limpieza de Tanqueros

Observaciones: **Realiza la tarea sin ropa adecuada.**

Datos:

Postura del tronco	
Postura del tronco simétrica	NO
Inclinación del tronco	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	
Tiempo de mantenimiento (min)	
>20° a 60° con apoyo total del tronco	
0° a 20°	SI
< 0° sin apoyo total del tronco	
< 0° con apoyo total del tronco	
Para posición sentada:	
Postura de la zona lumbar conexas	NO



Postura de la cabeza	
Postura del cuello simétrica	SI
Inclinación de la cabeza	
>85°	
25° a 85° sin apoyo total del tronco	
25° a 85° con apoyo total del tronco	
Ángulo de inclinación de la cabeza (°)	

Postura de la extremidad superior	
Postura del hombro y del brazo	
Postura del brazo forzada	NO
Elevación del brazo	
>60°	
>20° a 60° sin apoyo total de la extremidad superior	
Ángulo de elevación del brazo (°)	

Tiempo de mantenimiento (min)		Tiempo de mantenimiento (min)	
0º a 25º		>20º a 60º con apoyo total de la extremidad superior	
< 0º sin apoyo total de la cabeza		0º a 20º	SI
< 0º con apoyo total de la cabeza		Hombro levantado	SI
Flexión / extensión del cuello ($\beta - \alpha$)		Postura del antebrazo y la mano	
>25º		Flexión / extensión extrema del codo	SI
0º - 25º		Pronación / supinación extrema del antebrazo	NO
< 0º		Postura extrema de la muñeca (Abducción radial/cubital y/o flexión/extensión de la muñeca)	NO

Postura de la extremidad inferior	
Flexión extrema de la rodilla	NO
Dorsiflexión/flexión plantar extrema del tobillo	NO
Estando de pie (excepto cuando se use un apoyo de pie)	
Rodilla flexionada:	NO
Estando sentado. Ángulo de la rodilla	
>135º	
90º a 135º	
< 90º	

Valoración de las posturas

Postura del tronco	Postura de la cabeza	Postura del hombro y del brazo	Postura del antebrazo y la mano	Postura de la extremidad inferior
No Recomendado	Aceptable	Aceptable	No Recomendado	Aceptable

Valoración de la postura
Aceptable
No Recomendado

Anexo 27 Fotos



